COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 16 JANVIER 1865.

PRÉSIDENCE DE M. DECAISNE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Sur la constitution physique du Soleil; par* M. FAYE. (Première partie.)

« Depuis la découverte des taches du Soleil, c'est-à-dire depuis deux siècles et demi, la question soulevée par ces phénomènes n'est pas sortie du domaine des conjectures; c'est encore dans ce domaine-là qu'il faut ranger une théorie récente qui se rattache à l'une des plus brillantes conquêtes scientifiques de notre époque.

» Cependant ces conjectures n'ont pas été inutiles; elles ont guidé les observateurs, éveillé leur attention, soutenu leur persévérance. Les faits se sont ainsi accumulés, tandis que le progrès général des sciences nous familiarisait peu à peu avec cette idée que les phénomènes du monde physique doivent dépendre tous des mêmes lois. Le moment paraît donc venu d'abandonner la voie conjecturale et de chercher, non plus à *deviner* comment les choses doivent se passer à 38 millions de lieues de nous, mais à rattacher l'ensemble des phénomènes à quelques lois générales, de telle sorte que les faits paraissent être de simples déductions logiques de ces lois.

» Quant à la forme de cet écrit, je ferai remarquer que les phénomènes

ont été souvent décrits, que la question a été complétement popularisée dans le sens accepté aujourd'hui pour ce mot : il est donc permis de réduire la partie historique au strict nécessaire, et de se borner à la simple indication des conjectures ou des faits. Toutefois, comme ces conjectures renferment un fond de vérité qu'il importe de dégager, je consacrerai la première partie de mon travail à cette discussion préparatoire ; dans la seconde partie, j'essayerai de suivre moi-même la voie que je viens de conseiller.

» Ce qu'on voulait expliquer, vers la fin du dernier siècle, se réduisait aux trois points suivants. Il y a trois étages à distinguer dans une tache solaire : 1° le fond brillant général sur lequel la tache apparaît, c'est-à-dire la photosphère ; 2° le second plan, moins lumineux, nommé pénombre ; 3° le troisième plan, sombre, presque noir, appelé noyau de la tache. Le caractère général de ces trois teintes, c'est qu'elles ne se fondent pas l'une dans l'autre par degrés insensibles ; leurs séparations sont nettes et leurs contours tranchés.

» Le D[r] Wilson, de Glascow, que ne gênait et ne guidait aucune de nos idées actuelles sur les lois du monde physique, traduisit littéralement, dans sa conjecture, ces trois impressions si nettes, en composant le Soleil d'un globe central solide, obscur, relativement froid, pour représenter le noyau noir des taches, et d'une enveloppe brillante, afin de figurer la photosphère. Cette enveloppe aurait la consistance d'un brouillard lumineux excessivement mobile, à travers lequel des éruptions gazeuses, parties çà et là du globe central, produiraient des éclaircies, des excavations dont les parois inclinées donneraient lieu à la pénombre, et dont le fond, je veux dire le noyau opaque et froid du Soleil, formerait la partie noire de la tache.

» Herschel I adopta cette hypothèse ; il trouva seulement qu'elle ne rendait pas bien compte de l'aspect de la pénombre. Pour la compléter ou la corriger, il imagina, entre le noyau obscur du Soleil et les nuages brillants de la photosphère, une seconde enveloppe nuageuse capable de réfléchir la lumière comme nos nuages terrestres, mais non d'en émettre pour son propre compte. L'éruption gazeuse de Wilson, partie de quelque volcan du globe central, devait trouer à la fois les deux enveloppes pour produire une tache complète.

» On voit par là qu'Herschel, plus encore que Wilson, aimait à se représenter le Soleil sous les traits de notre propre globe. Il alla même chercher jusque dans les lueurs de nos aurores boréales une image affaiblie de l'éclatante photosphère du Soleil. Aussi croyait-il que le Soleil

pouvait être habité, car, pour protéger le sol du noyau obscur contre les ardeurs de la dernière enveloppe, il suffisait que les nuages de la première fussent doués d'un pouvoir réflecteur absolu.

» Pourtant le côté faible de la conjecture de Wilson était bien moins l'explication de la pénombre que cette idée singulière d'un globe central opaque, obscur et froid qui lui avait été suggérée par l'aspect si étrange de ces trous noirs dans une nappe de feu, qu'on appelle les *taches du Soleil*. Wilson avait compris du moins et mis en pleine évidence deux choses capitales : 1° les taches sont des cavités; 2° la photosphère n'est ni solide ni liquide, mais d'une contexture nébuleuse et gazéiforme.

» C'est là la part de vérité dont je parlais tout à l'heure, vérité que tous les travaux ultérieurs des astronomes ont confirmée; mais, comme cette part a été niée récemment au nom de l'analyse spectrale, il me sera permis de la rétablir ici.

» Commençons par le premier point. Sans aucun doute, une tache noire sur un fond blanc peut produire l'illusion d'une cavité; mais Wilson ne s'en est pas tenu à une simple impression, son raisonnement est basé sur les règles les plus simples et les moins contestables de la perspective. Si les taches se réduisaient à un phénomène superficiel, comme le voulait La Hire, les contours d'ombre et de pénombre, supposés circulaires et concentriques au milieu du disque, deviendraient des ellipses concentriques lorsque la rotation solaire aurait amené la tache plus près du bord. Si les taches étaient des saillies, comme le voulait Lalande, la partie noire se projetterait excentriquement du côté du bord. Si ce sont des cavités, le noyau noir de la tache se projettera encore excentriquement, mais du côté du centre. La question étant ramenée à des termes si simples, la solution ne rencontrait d'autres difficultés que les changements de figure subis par la tache elle-même pendant le laps de temps des observations, variations indépendantes des effets de la perspective et fort capables de les masquer. Mais, toutes les fois que les astronomes ont rencontré une tache bien régulière et bien stable, l'expérience a confirmé l'idée de Wilson, et comme elle est aujourd'hui à la portée de tout le monde, on s'étonne de voir surgir des doutes et même des affirmations contraires. J'ai dit que cette expérience est aujourd'hui à la portée de tout le monde : j'aurais dû ajouter qu'elle n'exige même plus l'emploi d'une lunette ou d'un télescope, car il suffit, pour se convaincre *de visu*, d'introduire dans un stéréoscope deux images d'une même tache prises à deux jours d'intervalle afin d'assurer l'effet stéréoscopique. Cette remarquable expérience est due au président actuel de la

Société royale Astronomique de Londres, M. de la Rue, dont j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie les belles applications de la stéréoscopie aux planètes principales. A la vérité l'effet stéréoscopique n'est ici qu'une illustration de la loi de perspective citée plus haut; mais ce curieux procédé a le double avantage de convaincre à la fois les yeux et l'esprit, et d'éviter toute difficulté relative aux changements de figure des taches, car le défaut de coïncidence des deux images suffirait déjà pour avertir le spectateur.

» Le second point, déjà mis en pleine évidence par Wilson, mieux formulé encore par les deux Herschel et confirmé par tous les astronomes, c'est cette idée plus ou moins nette que la photosphère consiste en un vaste amas de nuages lumineux, flottant dans un milieu fluide, et formant autour du Soleil une enveloppe continue où s'opèrent çà et là des déchirures (les taches) et des dénivellations (les facules). Toutefois, il faut le reconnaître, les astronomes se sont uniquement basés sur leurs observations télescopiques; ils auraient pu invoquer d'autres arguments tirés de l'énorme chaleur du Soleil et de la faiblesse de sa densité moyenne, mais ils n'y ont pas même pensé, parce qu'ils n'eussent pu les concilier avec leur bizarre idée d'un globe central, opaque, obscur, froid et même habitable. Ils devaient donc désirer quelque autre preuve tirée d'un nouvel ordre de considérations, lorsque Arago, appliquant pour la première fois l'analyse de la lumière à la constitution physique du Soleil, produisit la célèbre expérience qui vint confirmer l'hypothèse de la fluidité gazéiforme de la photosphère.

» Plusieurs objections ont été faites à ce nouvel argument. Les unes avaient pour but de mettre en relief la distance qui sépare nécessairement une expérience de cabinet de ce qui se passe dans les régions célestes. Les autres sont des négations complètes et absolues; celles-là, il faut bien les discuter si l'on veut savoir ce que valent en réalité les conclusions du savant français.

» Sir J. Herschel fait observer que la surface de la photosphère étant prodigieusement accidentée, les rayons qui nous viennent d'une portion quelconque des bords n'émergent pas nécessairement sous une incidence rasante; il en vient d'une multitude de facettes ayant toutes les inclinaisons imaginables sur la direction visuelle. Il est tout simple, dès lors, que les rayonnements des bords ne présentent que de la lumière naturelle, résultant du mélange de rayons polarisés dans tous les sens; et cela doit avoir lieu quel que soit l'état physique du corps observé, c'est-à-dire du Soleil. L'absence de polarisation sur les bords ne permet donc pas de prononcer sur cet état physique. Si l'illustre secrétaire perpétuel vivait encore, il ré-

pondrait, je crois, qu'à la distance où nous sommes une région de quelque étendue, prise sur les bords, affecte, malgré les accidents les plus variés, une direction générale qui coïncide avec la surface moyenne à laquelle est dû le contour apparent du Soleil. De là une prédominance générale d'obliquité, en un sens déterminé, pour l'ensemble des rayons admis dans le polariscope; par suite les rayons devront présenter une certaine proportion de lumière polarisée perpendiculairement au plan d'émergence, si le corps rayonnant est solide ou liquide. D'ailleurs les expériences d'Arago n'ont pas été faites, je pense, sur des globes polis : je les ai répétées, pour mon instruction particulière, avec une boule d'argent mat dont les aspérités n'ont pas empêché la polarisation de se manifester largement vers les bords, et même en des régions beaucoup plus rapprochées du centre.

» La seconde objection est encore plus grave. On sait, par les travaux de M. Ångström, que les gaz et les vapeurs absorbent d'une manière élective les rayons d'une réfrangibilité identique à celle de la lumière que ces vapeurs émettraient elles-mêmes si elles étaient portées à l'incandescence. En partant de ce principe, MM. Bunsen et Kirchhoff ont montré que l'on reproduit artificiellement les principales raies du spectre solaire en interposant la vapeur de divers métaux sur le trajet de la lumière émanée d'une source à spectre continu. M. Kirchhoff a transporté conjecturalement au Soleil lui-même cette admirable combinaison de laboratoire; il lui faut une source de lumière continue : ce sera la photosphère; il lui faut des vapeurs métalliques interposées : elles formeront l'atmosphère invisible du Soleil. La nature de ces vapeurs sera d'ailleurs déterminée par celle des raies solaires. Mais les solides et les liquides incandescents donnent seuls un spectre continu, tandis que les gaz ou les vapeurs ne fournissent qu'un spectre réduit à quelques raies brillantes : donc la photosphère, loin d'être gazeuse, comme nous le pensions et comme Arago croyait l'avoir démontré expérimentalement, serait une croûte solide ou tout au plus liquide. Ainsi ces deux célèbres expériences seraient contradictoires; l'analyse polariscopique dit oui, l'analyse spectrale dit non, et beaucoup de physiciens, oubliant l'expérience si applaudie naguère d'Arago, ont accepté d'emblée la négation. Quant aux astronomes, bien que leur opinion se soit formée depuis Wilson d'après l'observation directe des faits, et non sur des analogies bien rarement complètes entre des expériences de cabinet et les phénomènes les moins accessibles du ciel, ils doivent désirer que des données physiques d'une si haute importance cessent d'être contradictoires et conspirent au contraire à mieux établir la vérité. Je crois être en me-

sure de montrer, dans la seconde partie de ce Mémoire, que la contradiction n'est qu'apparente, qu'elle réside uniquement dans le sens trop absolu ou trop restreint qu'on a donné à certains termes, à certains détails des deux expériences. En attendant, il est aisé de faire voir que la conception de M. Kirchhoff, prise dans son expression actuelle, ne saurait être conforme à la réalité.

» Dès que la photosphère est considérée comme une enveloppe solide ou liquide, au pied de la lettre, il faut chercher hors d'elle la cause des taches, et c'est aussi ce que M. Kirchhoff a fait. Il s'est trouvé conduit à reprendre l'idée première de Galilée, qui essaya tout d'abord d'expliquer les taches par l'interposition de nuages accidentellement formés dans l'atmosphère invisible du Soleil. Mais Galilée ne tarda pas à reconnaître l'erreur de sa conjecture. Voici son observation et son raisonnement. Considérez deux taches voisines, séparées, lorsqu'elles sont près du centre du Soleil, par un intervalle lumineux un peu étroit. Si les taches étaient produites par des protubérances quelconques, ce filet de lumière diminuerait à mesure que les taches se rapprocheraient des bords et ne tarderait pas à disparaître, parce que l'une des protubérances se projetterait sur lui et finirait par le masquer complétement. Or l'observation montre que cet intervalle lumineux subsiste jusqu'au bord du disque, et ne diminue, en général, que dans la proportion exigée par la perspective. Il y a deux siècles et demi que les astronomes contemplent et mesurent ces phénomènes sans trouver en défaut la remarque de Galilée. Il est inutile de répéter ici que l'argument de Wilson, inconnu à Galilée, achève de fixer les idées sur la figure des taches (1).

» Jusqu'ici nous n'avons considéré les taches que dans leur configuration. Les astronomes s'en étaient tenus là jusqu'au second Herschel, qui le premier introduisit dans cette étude une considération nouvelle. On sait, depuis Fabricius, Galilée et le P. Scheiner, que les taches sont presque toutes confinées dans une zone comprise entre les deux parallèles de 30 ou 35 degrés de latitude boréale et australe, sauf une zone équatoriale de quelques degrés de largeur où elles apparaissent rarement; elles sont donc en relation étroite avec la rotation du Soleil, relation qui ne doit pas être négligée lorsqu'il s'agit d'expliquer la constitution physique de cet astre. Cette dépendance de certains accidents superficiels vis-à-vis du mouve-

---

(1) Je laisse de côté une foule d'arguments; il n'est peut-être pas de détail des taches et des facules qui n'en fournisse un contre cette conjecture.

ment de rotation n'est pas particulière au Soleil : les grosses planètes, animées d'une rotation très-rapide, nous présentent des traits analogues dans leurs bandes parallèles à l'équateur; la Terre elle-même, vue de loin, offrirait quelque ressemblance avec ces dispositions dans ses zones soumises au régime des vents alizés et la zone intermédiaire des calmes. De là le raisonnement suivant, où il est inutile de faire ressortir le fil de l'analogie. Si, comme sur nos planètes, les régions polaires du Soleil étaient moins chaudes que la zone équatoriale, il se produirait dans son atmosphère (l'hypothèse du noyau opaque étant toujours admise) des courants analogues à nos vents alizés, et par suite des cyclones ou tourbillons capables de déchirer la photosphère et même de pénétrer jusqu'au noyau obscur à travers la seconde couche, celle des nuages réflecteurs imaginée par Herschel I. On se rendrait compte ainsi des limites étroites où les taches sont confinées d'ordinaire, par analogie avec la région des alizés et des moussons terrestres, laquelle est aussi la région habituelle des cyclones. Ainsi les taches seraient produites par des tourbillons descendants, et non par des éruptions ascendantes comme le voulaient Wilson et Herschel I. Mais d'où pourrait provenir la différence de température entre les pôles et l'équateur, différence qui sert de base à l'hypothèse? Ici notre célèbre Correspondant admet qu'en vertu de la rotation du Soleil, l'atmosphère invisible qui entoure la photosphère doit être aplatie aux pôles et renflée à l'équateur: aux pôles, donc, elle opposerait moins de résistance au flux de chaleur solaire, le refroidissement y ferait plus de progrès que dans les régions équatoriales. On aurait ainsi sur le Soleil l'équivalent des différences constantes de température auxquelles est dû sur Terre le régime des vents alizés. Cette brillante conjecture est digne d'attention en ce qu'elle fait sortir la théorie des taches du domaine restreint de la perspective, pour la faire rentrer dans celui de la dynamique; mais la cause assignée par sir J. Herschel et les grands mouvements latéraux ou superficiels qu'il suppose dans la photosphère ne paraissent pas admissibles, car, en premier lieu, le mouvement de rotation du Soleil est trop lent pour produire dans cette atmosphère un aplatissement sensible (1); en second lieu,

---

(1) Cette atmosphère invisible ne saurait être énorme, comme plusieurs l'ont conjecturé d'après l'aspect de l'auréole des éclipses totales : elle ne pourrait, en aucun cas, atteindre une hauteur de 3 minutes, excès de la distance périhélie de la grande comète de 1843 sur le rayon de la photosphère, car, si cette comète avait pénétré dans l'atmosphère du Soleil, elle y aurait eu le sort des étoiles filantes qui pénètrent dans les couches les plus élevées et les plus rares de la nôtre.

les taches affecteraient, comme les nuages transportés par nos vents alizés, une vitesse commune de translation dirigée des pôles vers l'équateur, que les observations les plus récentes ne confirment pas.

» Je rappellerai, en terminant, une autre conception mécanique d'un caractère grandiose qui se rattache aux idées modernes d'équivalence entre le travail et la chaleur. Mayer, puis M. Waterston, ont tenté d'expliquer l'énorme provision de chaleur que le Soleil dépense chaque année, par le choc de matières cosmiques tombant incessamment de tous les points de l'espace sur le Soleil, avec l'énorme vitesse due à son attraction. Un éminent physicien, concitoyen de Wilson, M. Thompson, avait donné à cette ébauche une consistance scientifique; mais il reconnut lui-même dans ces derniers temps que sa théorie était contredite par certains faits bien constatés. Néanmoins cette tentative aura porté des fruits : elle nous a fait comprendre, en premier lieu, que les mouvements célestes sont un vaste réservoir d'énergie calorifique en puissance (et même en acte dans les phénomènes relatifs aux étoiles filantes et aux aérolithes). Toute grande masse pouvant être considérée comme résultant de l'agglomération successive de matériaux éparpillés dans l'espace, la destruction de la force vive de ces matériaux a dû y développer une chaleur considérable, ce qui répond au fait le plus général de l'univers stellaire. Telle serait aussi la chaleur d'origine de notre Soleil, dont il est impossible de rendre compte par des actions chimiques ou électriques, et qui constitue le premier *à priori* de Laplace dans sa mémorable hypothèse cosmogonique. D'autre part, les recherches entreprises dans cette voie par M. Thompson, d'après les belles mesures de M. Pouillet sur l'intensité de la chaleur émise par le Soleil, ont élargi le cercle des idées actuelles et définitivement banni de la science l'idée d'un noyau solaire opaque et froid, à laquelle presque tous les astronomes adhéraient encore il y a peu d'années.

» Dans la deuxième partie, je signalerai rapidement les principaux résultats des travaux modernes sur le Soleil, puis je tâcherai de les coordonner en partant de l'idée du refroidissement progressif d'une masse énorme, animée d'un mouvement de rotation, et dont la température excessive maintient tous les éléments dans le chaos d'une dissociation complète, sauf à la limite qui sépare cette masse du vide et du froid des espaces célestes. »

OSTÉOGÉNIE. — *De l'influence des causes mécaniques sur la forme et le développement des os; moulage de ces organes par des matières solidifiables injectées dans leur gaîne périostée;* par **M. C. Sédillot.**

« Nous avons étudié, dans notre dernière communication à l'Académie (27 septembre 1864), l'influence des fonctions sur la structure et la forme des organes et plus particulièrement sur le volume et la consistance des os; nous présenterons aujourd'hui quelques nouvelles remarques sur d'autres causes, purement mécaniques, des conditions d'ossification, à la suite des fractures, de la nécrose, des résections et de l'évidement sous-périosté.

» Les os ont été de tout temps décrits comme des organes distincts, dont le développement était réglé par les lois de leur propre vitalité; mais les expériences de Duhamel, de Troja, de Heine, de l'illustre secrétaire perpétuel de l'Académie, M. Flourens, et celles de beaucoup d'autres observateurs, parmi lesquels nous tenons à honneur de nous ranger, ont conduit à une appréciation plus profonde de ce phénomène, en montrant que les os n'étaient pas seulement et toujours le produit d'un ou de plusieurs germes, mais qu'ils avaient pour origine une active proligération de cellules qui, nées d'une foule innombrable de points différents, au moins dans l'état pathologique, s'incrustent de matières calcaires, s'accumulent, se tassent, s'unissent et se moulent dans leur ensemble sur les parties en contact, dont elles reçoivent leur forme.

» Les résections sous-périostées entreprises sur les animaux, dans le but d'étudier le mécanisme et la puissance des régénérations osseuses, ne laissent aucun doute à ce sujet. Dès le huitième jour et même plus tôt, les gaînes périostées laissées en place et ménagées autant que possible pendant l'extraction des os, et affrontées de manière à prévenir toute inflammation, deviennent le siége d'une multitude de points d'ossification, çà et là disséminés, arrondis ou allongés en traînées filiformes et en îlots très-minces et irréguliers. Plus tard, ces ossifications représentent des mamelons, des lamelles, des grains ovalaires tantôt juxtaposés en chapelets, tantôt réunis, et avec le temps ces ramifications osseuses acquièrent une plus grande épaisseur, se joignent et finissent par produire un os continu et solide, dans le cas surtout où l'animal est jeune et où le périoste a été bien conservé. Si cette dernière membrane a été déchirée et rompue, les cellules ostéogènes, particulièrement fournies par les bords de ces solutions de continuité, se répandent de proche en

proche dans leurs intervalles et y déterminent des jetées et des lames osseuses susceptibles d'assez grandes dimensions. (Voyez *De la régénération des os*, obs. IV, Gazette médicale de Strasbourg, mai 1864.) La consolidation des fractures, avec écartement des fragments, s'opère par le même mécanisme. La proligération des cellules périostées s'étend d'une des extrémités fracturées à l'autre et amène ces cals volumineux et difformes dont on ne rencontre que trop d'exemples.

» La reconstitution des extrémités articulaires présente une série de phénomènes identiques des plus curieux. La matière osseuse, après avoir régénéré plus ou moins complétement les diaphyses, pénètre, par défaut de résistance, dans les cavités articulaires, s'y moule et peut ainsi reproduire fort exactement la forme et le volume de l'os réséqué. Nous avons rappelé, parmi les pièces de la collection de Heine à Wurzbourg (*De la régénération des os*, obs. I, Gazette médicale de Strasbourg, mai 1864), l'exemple d'un scapulum dont la cavité glénoïde avait été remarquablement rétablie. La substance osseuse, arrivée au contact de la tête humérale, avait dû nécessairement se mouler sur elle par une concavité correspondante, à bords limités par la capsule articulaire et par les muscles sus et sous-épineux, petit, rond et sous-scapulaire.

» L'extrémité supérieure de l'humérus ayant été enlevée tout entière dans une de nos expériences, la matière osseuse poussée en haut, par le fait même de son développement, avait en partie rempli la cavité glénoïde et offrait en conséquence une convexité régulière et normale. La ressemblance de la nouvelle extrémité articulaire avec l'ancienne avait été portée plus loin encore par l'existence d'un véritable collet résultant de la pression du rebord glénoïdien, pendant les mouvements du bras, sur le pourtour de la tête humérale régénérée, et l'on peut ainsi s'expliquer la loi d'identité qui préside à la persistance des formes et qui se résout ici en influences de contact et de rapports.

» Dans les résections sans conservation du périoste, l'ossification s'opère encore, mais avec moins de régularité, dans la gaîne fibro-musculaire qui marque les limites et les formes des parties enlevées. Si l'on ne rencontre pas plus souvent de prolongements osseux entre les muscles, c'est parce qu'ils ne peuvent s'y produire en raison des mouvements et des pressions qu'ils y auraient à subir, et leur existence exceptionnelle indique que, par une certaine cause quelconque, le membre a été maintenu dans une certaine immobilité.

» Les mêmes observations s'appliquent aux ossifications pathologiques du

périoste, sans extraction des os subjacents, et à celles qui se font à l'intérieur des os évidés. Dans ce cas, les nouvelles couches osseuses se moulent sur les os en contact, et c'est ainsi qu'en cas de nécrose les ligaments, les tendons, les vaisseaux, les nerfs et les saillies musculaires marquent leur empreinte et se trouvent comme gravés en creux sur le nouvel os régénéré. On comprend dès lors comment un bandage trop serré peut retarder ou empêcher la formation du cal, et ce fait anciennement signalé et toujours remis en doute ne devra plus être contesté.

» Heine avait constaté dans ses expériences que les ossifications étaient plus abondantes et plus régulières lorsqu'il avait laissé l'os dans sa gaîne périostée, et sa remarque témoigne de l'utilité d'une sorte de moule et de support pour la régularité des reproductions osseuses.

» J'ai répété depuis longtemps les mêmes observations au sujet des séquestres. Loin de les extraire avant qu'ils soient devenus isolés et mobiles, comme on l'a proposé de nos jours, il est essentiel, à moins de contre-indications toutes spéciales, de les laisser en place conformément aux anciens préceptes de l'art, jusqu'au moment où le nouvel os a acquis assez de force pour soutenir le membre, lui conserver ses formes et sa longueur et résister aux contractions musculaires. Nous avons vu un séquestre s'entourer dans une grande étendue, malgré la destruction du périoste, d'ossifications envaginantes, et nous comptons étudier dans un autre travail ce fait si nouveau et d'un si grand intérêt pour l'histoire de la nécrose.

» La doctrine générale de l'influence des causes mécaniques sur les conditions ostéogéniques nous paraît trouver une nouvelle et curieuse confirmation dans l'expérience suivante.

» Si l'on enlève un os en ménageant le périoste, et qu'on injecte du plâtre liquide dans l'intérieur de cette membrane, après en avoir rapproché les bords par une suture à surjet, on reproduit fort exactement les formes et les dimensions de l'os réséqué. L'empreinte des tendons, la saillie des apophyses, des tubérosités, et même les extrémités articulaires sont représentées avec une remarquable précision, et le degré de ressemblance entre l'os enlevé et son épreuve plâtrée est en raison de l'intégrité et de la consistance de la gaîne périostée et des surfaces d'emboîtement de la jointure.

» On obtient ainsi en quelques minutes des résultats presque identiques à ceux des régénérations osseuses entreprises sur les animaux.

» Au bras et à la cuisse, où le périoste est par places à peine visible, en raison de sa ténuité, et ne peut être complétement conservé, on a des épreuves

plâtrées fort irrégulières. Les os sont courts, plus ou moins courbés et hérissés d'aspérités.

» A l'avant-bras et à la jambe, la résection d'un des os n'altérant pas la longueur du membre, et le périoste étant généralement plus épais et plus résistant, les épreuves sont plus nettes et le tibia nous a paru présenter, sous ce rapport, les conditions de moulage les plus favorables.

» N'est-il pas intéressant de rappeler que les rares succès de résections sous-périostées entreprises sur l'homme, par suite d'erreurs de diagnostic et d'indications curatives fort hasardées, ont été fournis par cet os, et n'y a-t-il pas dans cette double réussite une sorte de preuve des influences mécaniques dont nous cherchons à démontrer l'importance?

» J'ai l'honneur de placer sous les yeux de l'Académie la moitié inférieure d'un tibia gauche moulé en plâtre sur la gaîne du périoste et l'articulation péronéo-astragalienne. On voit sur sa surface interne les traces de la suture périostée. La malléole tibiale, les surfaces articulaires correspondant à l'astragale et au péroné, les sillons du jambier postérieur et du grand fléchisseur des orteils, sont très-nettement représentés. La diaphyse a conservé ses formes et ses diamètres, et, afin de lever tous les doutes, j'ai joint à cette épreuve l'os réséqué pour servir de terme de comparaison.

» Nous pouvons conclure de ces faits que le succès des régénérations osseuses dépend de deux causes principales :

» 1° L'intégrité du périoste;

» 2° La régularité et l'immobilité des surfaces, gaînes ou moules où se produit la matière osseuse.

» On s'explique dès lors la rapidité ou les lenteurs de l'ostéogénie par les divers degrés d'altération et de destruction du périoste (traumatismes, inflammations, ulcérations, suppuration, gangrène), et l'immobilité et la régularité des surfaces où se multiplient, se déposent et s'agglomèrent les cellules osseuses, servent à comprendre toute la supériorité de la méthode de l'évidement sur celle des résections sous-périostées, puisque dans le premier cas le moule est régulier, immobile, invariable, et le périoste intact, tandis que dans le second cette dernière membrane est toujours plus ou moins altérée, parfois détruite, et le moule incomplet, mobile et irrégulier. »

M. le Secrétaire perpétuel présente, au nom de *M. W. Haidinger*, une liste imprimée des « météorites existant au 1er janvier 1865 au Cabinet impérial minéralogique de Vienne », donnant pour chacune la date de la chute, le pays, le poids du spécimen principal, etc.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Membre qui occupera, dans la Section de Mécanique, la place laissée vacante par le décès de *M. Clapeyron*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 61,

M. Favé obtient. . . .	30 suffrages.
M. Foucault.	20
M. Phillips.	10
M. Rolland.	1

Aucun des candidats n'ayant réuni la majorité absolue, il est procédé à un deuxième tour de scrutin. Le nombre des votants étant encore 61,

M. Foucault obtient. .	30 suffrages.
M. Favé.	29
M. Phillips.	2

Aucun des candidats n'ayant encore réuni la majorité absolue des suffrages, l'Académie procède à un troisième tour de scrutin, qui, cette fois, est un scrutin de ballottage Le nombre des votants étant encore 61,

M. Favé obtient. . . .	30 suffrages.
M. Foucault.	30

Il y a un billet nul.

Les deux candidats ayant réuni un nombre égal de suffrages, l'Académie, conformément à un article formel de son Règlement, renvoie l'élection à la prochaine séance.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Dupin présente au nom de l'auteur, *M. de Guigné,* un Mémoire ayant pour titre : « Description d'une nouvelle machine à calcul ».

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de MM. Mathieu, Chasles et Bertrand.)

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Les feuilles des plantes exhalent-elles de l'oxyde de carbone? par* M. B. Corenwinder. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Boussingault, Brongniart, Duchartre.)

« J'ai imaginé un appareil bien simple qui permet de doser l'oxyde de carbone avec exactitude, même lorsqu'il ne s'en trouve qu'une faible proportion dans une masse d'air quelconque. Il consiste en quelques éprouvettes et un tube disposés convenablement à la suite les uns des autres, à travers lesquels on fait circuler, à l'aide d'un aspirateur, le gaz qu'on veut analyser.

» L'air passe d'abord dans une ou deux éprouvettes renfermant de la potasse caustique qui le dépouille de tout l'acide carbonique qu'il peut contenir. Il traverse ensuite lentement un tube horizontal dans lequel on a placé des fragments de pierre ponce et de l'oxyde de cuivre. Ce tube est chauffé au rouge sombre.

» Au contact de l'oxyde de cuivre, l'oxyde de carbone (ou d'autres gaz combustibles) se transforme en acide carbonique qu'on reçoit dans une éprouvette contenant de la baryte concentrée.

» Je me suis assuré par des expériences spéciales qu'on retrouve dans le carbonate de baryte tout l'oxyde de carbone qui passe ainsi sur de l'oxyde de cuivre. Il faut avoir soin, bien entendu, de faire les corrections de pression et de température du gaz.

» A l'aide de cet appareil, je suis arrivé à constater positivement :

» 1° Qu'il n'y a pas sensiblement d'oxyde de carbone ni d'autres gaz combustibles dans l'atmosphère ;

» 2° Que le fumier ou les engrais, en se putréfiant *à l'air,* n'en exhalent pas de traces ;

» 3° Qu'on n'en trouve pas davantage dans les produits gazeux qui émanent des fleurs même les plus odoriférantes ;

» 4° Que les feuilles des plantes n'expirent jamais de gaz combustibles ni pendant la nuit, ni pendant le jour, à l'ombre ou au soleil ;

» 5° Enfin que, lorsqu'on soumet un végétal à l'action du soleil, en présence d'une proportion notable d'acide carbonique, cet acide est absorbé avec rapidité, mais les feuilles n'expirent pas de traces d'oxyde de carbone.

» Ces dernières expériences n'ont pas été faites sur des tronçons de vé-

gétaux mutilés. Elles ont eu lieu à la campagne, dans mon jardin, sur des plantes vivant à l'état normal, en pleine terre ou dans des pots à fleurs.

» *P. S.* Mes recherches sur les feuilles confirment les résultats obtenus par MM. Boussingault et Cloëz, qui ont étudié le même sujet par une méthode différente de la mienne.

» Voici la conclusion que M. Boussingault a tirée de ses recherches :

» Les feuilles et même les branches des végétaux, en fonctionnant dans des conditions aussi semblables que possible aux conditions naturelles, émettent de l'oxygène qui ne présente pas d'indices de gaz combustible. (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. LVII, p. 413.) »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Sur les yeux de l'*Asteracanthion rubens (Müll. et Tros.); *par* **M. S. Jourdain.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. de Quatrefages, Blanchard.)

« Quand on étudie les formes variées de l'organe de la vision chez les Invertébrés, on reconnaît qu'elles se rattachent à deux types distincts et fondamentaux : 1° les yeux que nous proposons d'appeler *idoscopiques*, c'est-à-dire fournissant des images; 2° les yeux *photoscopiques*, c'est-à-dire aptes à donner seulement la sensation générale de la lumière et de l'obscurité.

» Les premiers, qu'on rencontre plus particulièrement dans les Mollusques, les Insectes et les Crustacés, sont caractérisés par un épanouissement d'un nerf de sensibilité spéciale, sur lequel les rayons lumineux sont isolés en faisceaux déliés en passant par une ouverture très-petite, ou le plus souvent concentrés par une lentille convergente. Dans tous les cas l'image obtenue est renversée.

» Les seconds, méconnus ou négligés par bon nombre d'anatomistes, se composent essentiellement d'un pigment noirâtre ou rougeâtre, d'une structure bien définie, impressionnable aux rayons lumineux et en rapport immédiat avec le système nerveux dans les animaux pourvus de ce dernier. Ce pigment sensibilisable n'occupe point nécessairement un point de la surface externe du corps; les fonctions très-simples qui lui sont assignées peuvent encore s'exercer quand le pigment est séparé du milieu extérieur par des corps translucides, le tégument externe, par exemple. Telle est la disposition que j'ai rencontrée chez les Siponcles, et qui a été signalée chez certains Annélides, les Hermelles en particulier, où leur nature a été bien saisie par M. de Quatrefages.

» Ainsi constitués, c'est-à-dire réduits à un amas de cellules pigmentaires en relation avec l'appareil nerveux, ou, plus bas dans l'échelle, avec le tissu sarcodique seulement, et recevant médiatement ou immédiatement l'impression des rayons lumineux, ils représentent la forme la plus simple de l'organe de la vision dans la série animale. C'est avec cette simplicité qu'ils ont été décrits par Rathke dans le genre Lycoris et qu'on les retrouve dans beaucoup d'autres.

» En étudiant récemment la composition des taches pigmentaires, bien connues des naturalistes, qui occupent les extrémités des rayons de l'*Asteracanthion rubens*, nous avons découvert un perfectionnement organique des yeux photoscopiques qui paraît avoir échappé à l'attention des zootomistes.

» Les yeux pigmentaires de l'*Asteracanthion* sont situés à une petite distance de l'extrémité terminale des rayons, dans les sillons interambulacraux. Ils occupent une petite papille ou tubercule gemmiforme, qui reçoit un filet des troncs nerveux ambulacraux, filet qui se renfle en ganglion en pénétrant dans la papille. Les prolongements calcaires spiniformes qui terminent les branches de l'Astérie entourent la papille comme une sorte de calice, ouvert cependant au niveau du sillon interambulacral. Quand, par l'action des muscles, ces prolongements sont écartés les uns des autres, l'organe oculaire se trouve à découvert et reçoit sans obstacles les rayons lumineux. Quand, par la contraction de muscles antagonistes, ces mêmes prolongements viennent à se rapprocher et à s'appliquer les uns contre les autres, le calice se ferme et emprisonne la papille oculifère : les rayons lumineux n'y peuvent plus arriver et, qu'on me passe l'expression, les yeux sont fermés. L'Astérie peut donc à son gré exercer ou suspendre l'acte de la vision et défendre efficacement l'organe de la vue de l'atteinte nuisible des objets extérieurs.

» Quand on soumet la papille oculifère à l'examen microscopique, on découvre sans peine la présence du pigment rougeâtre dont nous avons parlé, et on remarque en outre que ce pigment ne recouvre pas d'une couche uniforme la surface de la papille, mais qu'il y est distribué par groupes nettement limités et régulièrement répartis. Si, pour se rendre un compte plus exact de la nature de ces groupes pigmentaires, on emploie un grossissement de 300 à 400 diamètres, on arrive à reconnaître que la papille oculifère est creusée d'un grand nombre de cavités, qu'on peut comparer pour la forme à un dé à coudre. Chacune de ces dépressions est tapissée par le pigment caractéristique, et de plus en rapport par son fond avec le ganglion nerveux qui occupe le centre de la papille et en forme comme le noyau. Les dépres-

sions sont remplies par une matière gélatiniforme, très-transparente, faisant une légère saillie à la surface du tubercule oculifère et terminée par une portion convexe, comme la cornée des animaux supérieurs. Par l'action de la glycérine, cette matière réfringente se gonfle, et la saillie dont nous parlons devient plus marquée.

» D'après la description que nous venons de donner, quelques physiologistes seront sans doute portés à rattacher l'organe oculaire des *Asteracanthion* à la grande division des yeux idoscopiques. Malgré la présence d'un corps réfringent qui milite en faveur de cette assimilation, nous rapporterons cependant cet organe aux yeux photoscopiques. Comme dans ces derniers, en effet, les cellules pigmentaires recouvrent l'élément nerveux : elles constituent l'écran que viennent frapper les rayons lumineux. Quel serait donc le rôle de la substance réfringente analogue à l'humeur vitrée qui remplit la cupule oculaire? Elle servirait à rassembler et à concentrer les rayons lumineux sur le pigment impressionnable, et à rendre par conséquent plus intense et plus parfaite la perception de la lumière et de ses différents degrés.

» Nous trouvons donc dans l'*Asteracanthion* une spécialisation de fonctions qui représente sans doute le type le plus élevé d'organisation des yeux photoscopiques, et un nouvel exemple de ces tendances auxquelles la nature paraît obéir dans le perfectionnement des organes, tendances dont un éminent physiologiste de nos jours a tiré de si lumineuses déductions. »

ANTHROPOLOGIE. — *Étude sur les mariages entre consanguins dans la commune de Batz (près le Croisic, Loire-Inférieure)*; par **M. Aug. Voisin.**

« Les faits sur lesquels j'ai l'honneur d'appeler l'attention de l'Académie ont trait à la question si controversée des mariages entre consanguins. Tandis, en effet, que les uns regardent la consanguinité comme n'étant nullement préjudiciable, lorsque les parents n'ont pas de maladie héréditaire, la plupart la considèrent comme étant toujours nuisible par elle-même, et comme déterminant des maladies, des dégénérescences et des vices de conformation tels que la folie, l'épilepsie, l'idiotie, le crétinisme, la surdi-mutité, la cécité par rétinite pigmentaire, l'albinisme, la stérilité, les avortements.

» Pensant que pour être bien étudiée, la consanguinité doit être observée au milieu de populations peu nombreuses, dans des familles, plutôt qu'avec

des statistiques portant sur l'ensemble de la population d'un pays et d'une grande ville, j'ai passé l'année dernière un mois dans le bourg de Batz (Loire-Inférieure), dont les habitants out l'habitude, depuis plusieurs siècles, de ces sortes de mariages et vivent à peu près isolés des pays environnants, dont ils semblent mépriser la fréquentation.

» J'y ai étudié les ménages entre consanguins qui s'y trouvent actuellement et qui sont au nombre de 46 ; j'ai interrogé les antécédents du mari et de la femme; je les ai examinés, eux et leurs enfants, aux points de vue physique et intellectuel ; je me suis renseigné auprès du maire, du curé et des anciens du pays, et j'ai dressé avec ces éléments connus et tangibles des tableaux desquels il résulte que la consanguinité n'a amené aucune maladie, aucune dégénérescence, aucun vice de conformation, et que la race est restée très-belle et très-pure.

» Je crois pouvoir attribuer ce résultat aux conditions climatériques et topographiques exceptionnelles du pays, à l'hygiène, aux habitudes, à la moralité des habitants et à l'absence de toute hérédité morbide. Voici, du reste, un résumé des faits que j'ai observés.

» La commune de Batz, près le Croisic, est située dans une presqu'île bordée d'un côté de rochers baignant dans la mer, et de l'autre de marais salants. L'air y est très-vif, les vents les plus fréquents sont nord, nord-est et nord-ouest. Le nombre des habitants est 3300. Leurs rapports avec le reste du département sont assez limités, leur travail consistant surtout à recueillir le sel, et leurs habitudes, non moins que leurs goûts, les attachant au sol de leur pays.

» Leur intelligence est très-développée ; tous les adultes savent lire.

» Leur tenue vis-à-vis de l'étranger est réservée, presque sauvage ; chez eux la vie de famille est observée dans toute sa plénitude; après les travaux de la journée, chacun s'assied au foyer paternel.

» L'ivrognerie est rare, la prostitution n'existe pas, et la débauche est des plus exceptionnelles. Le concubinage est inconnu.

» Le vol, l'assassinat et toute espèce de crimes sont inconnus dans la commune d'après le témoignage des autorités et des anciens du pays.

» Les enfants sont tous allaités par leurs mères pendant 1 an à 15 mois.

» L'alimentation est presque entièrement composée de féculents, de laitages, de viande de porc et de vin.

» Les maladies les plus fréquentes sont les catarrhes pulmonaires aigus, les rhumatismes, l'hydropisie par albuminurie, les apoplexies cérébrales foudroyantes. Le cancer est inconnu, les affections tuberculeuses et scrofu-

leuses sont excessivement rares (une seule jeune fille en ce moment en est atteinte). La rougeole est souvent meurtrière chez les enfants, et le choléra a été très-violent en 1832.

» Les vices de conformation, les maladies mentales, l'idiotie, le crétinisme, la surdi-mutité; l'albinisme, la cécité par rétinite pigmentaire n'existent chez aucun individu, issu ou non de parents consanguins.

» Les accouchements prématurés sont assez fréquents, et sont attribués par la sage-femme du pays aux rudes travaux de ces femmes, qui les obligent à aller pieds nus dans les marais aussi bien la nuit que le jour, et à soulever jusque sur leurs têtes de lourdes écuelles pleines de sel. Dans les unions entre consanguins, 5 femmes seulement (dont 4 parentes au 3e degré avec leurs maris, et une autre au 4e) ont fait chacune une fausse couche.

» Il existe dans ce moment, dans la commune de Batz, 46 unions entre consanguins à un proche degré, 5 entre cousins germains, 31 entre cousins issus de germains, 10 entre cousins au 4e degré; 5 mariages entre cousins germains ont produit 23 enfants dont aucun n'est infirme de naissance. Il en est mort 2 de maladies accidentelles.

» 31 mariages entre cousins issus de germains ont produit 120 enfants dont aucun n'est atteint d'affection congénitale, ni d'infirmité; 24 ont succombé à des maladies aiguës; 10 mariages entre cousins au 4e degré ont donné naissance à 29 enfants, tous bien portants, sauf 3 qui sont morts de maladies aiguës.

» La santé du père et de la mère de ces individus est ou était très-bonne, et exempte de toute diathèse. Celle aussi de ces individus eux-mêmes et de leurs enfants est excellente. Leur stature est très-élevée pour la plupart, et la configuration de leur tête correspond chez la majorité à un type unique. Le costume est à peu d'exceptions près le même qu'il y a plusieurs siècles. Le costume des paludiers et des paludières m'a paru être parfaitement approprié à leurs travaux qui les exposent soit à un soleil ardent, en même temps qu'à des brises des plus froides, soit à la fraîcheur des nuits, et semble être destiné à les protéger contre les maladies qui sont la conséquence de ces excès opposés de température.

» La stérilité n'existe que dans 2 ménages sur les 46 que j'ai étudiés (les époux sont parents au 3e degré).

» Les 45 autres ont donné naissance à 174 enfants, parmi lesquels 29 sont morts.

» Ces faits me semblent prouver que dans les conditions dites de bonne sélection, la consanguinité ne nuit en aucune façon au produit et à la race,

mais, au contraire, exalte les qualités comme elle ferait les défauts et les causes de dégénérescence. »

(Renvoi à l'examen des Commissaires désignés pour les diverses communications concernant les alliances consanguines : MM. Andral, Rayer, Bernard, Bienaymé.)

THÉRAPEUTIQUE. — *Sur l'action du goudron de houille et de ses dérivés;* *par* **M. Edm. Corne.**

(Commissaires, MM. Andral, Rayer, Jobert de Lamballe.)

« Au moment où l'attention de l'Académie a été de nouveau appelée sur l'application de l'acide phénique à la thérapeutique des plaies gangréneuses ou de mauvaise nature, il me sera peut-être permis de rappeler que j'ai été le premier, en 1859, à proposer pour cet usage l'emploi du coaltar, qui doit ses propriétés antiputrides à cet acide et à quelques autres des principes immédiats qui y sont contenus. C'est l'observation de ces propriétés, en faisant des recherches dans une autre voie, qui m'y avait conduit. A la suite du retentissement qu'eurent, à cette époque, les essais faits à Paris et à l'armée d'Italie avec la poudre désinfectante à laquelle mon nom est resté attaché, de nombreuses recherches furent entreprises pour tirer parti du principe que j'avais posé. Il en est résulté divers perfectionnements dans l'emploi des propriétés modificatrices du goudron de houille sur les plaies, propriétés dont j'avais le premier constaté l'heureuse action. Je suis bien loin de méconnaître l'importance et le mérite de tous ces efforts, dont l'efficacité ne peut plus être contestée maintenant; mais j'ai le droit, ce me semble, de les considérer comme une conséquence de mes travaux, comme des pas faits sur la voie que j'ai ouverte à la thérapeutique.

» De mon côté, je ne suis point resté inactif sur cette même voie. Après avoir constaté les effets du coaltar appliqué sur les plaies au moyen des divers véhicules que je lui avais trouvés dans mes recherches antérieures, j'ai voulu me rendre compte de l'action de ses composants pris isolément, et le principal objet de cette courte Note est de signaler les bons effets de l'un d'eux, qui ont été méconnus. Je veux parler de la benzine, à titre d'agent antiseptique et modificateur des plaies ou trajets fistuleux de mauvaise nature.

» Dans un ouvrage récent sur l'acide phénique, à propos des dérivés du coaltar qui pourraient être choisis, il est dit ceci : « La benzine est à peu » près insoluble dans l'eau. Son odeur est pénétrante. Elle est très-irritante

» et d'un maniement difficile. Ce n'est donc pas elle qu'il faut prendre. » Des observations, qui remontent à plusieurs années, m'ont appris que, mélangée aux huiles fixes en diverses proportions, la benzine exerce au contraire une action antiseptique très-énergique et devient très-facile à manier.

» Dans un Mémoire ultérieur, je ferai connaître ces proportions et le mode d'emploi du mélange d'huile et de benzine, en appuyant son efficacité sur des observations dont plusieurs, d'après mes indications, ont été recueillies par mon voisin, M. le Dr Gipoulon. »

THÉRAPEUTIQUE. — *Emploi de l'acide phénique.* Lettre de **M. Déclat** à l'occasion d'une réclamation de priorité soulevée par M. Lemaire.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Andral, Rayer, Jobert de Lamballe.)

« M. J. Lemaire a adressé à l'Académie le 9 courant une réclamation de priorité sur moi. Si avant d'écrire sa Lettre il avait lu mon Mémoire, il y aurait vu que je rends justice à ses travaux et que je ne songe pas plus à me les attribuer qu'il ne songe à s'approprier ceux d'autrui. M. Lemaire a publié des recherches remarquables sur le coaltar saponiné et sur l'acide phénique, mais est-ce lui qui a découvert soit le coaltar saponiné, soit l'acide phénique? Non, il n'a pas même découvert leurs propriétés, il les a étendues. Dans ma communication du 2 janvier à l'Académie, j'ai voulu signaler de nouvelles applications de l'acide phénique et surtout son emploi et son dosage à l'intérieur dans des cas de maladies *organiques* et *infectieuses,* et cela avec des avantages très-marqués et toujours sans inconvénients, contrairement à l'opinion de quelques praticiens et de M. Lemaire en particulier.

» M. Lemaire m'accorde d'avoir le premier appliqué l'acide phénique pour un cas d'engorgement mal dénommé de la langue avec ulcérations et datant de quatre ans, que lui-même a considéré comme un épithélioma grave. J'espère qu'il m'accordera aussi d'avoir le premier employé cet acide dans les affections des voies urinaires, en injections à l'intérieur, et d'avoir le premier institué un traitement phénique contre les accidents putrides et infectieux de la fièvre typhoïde, du croup, des maladies éruptives, des abcès profonds, des épithéliomas graves et même ulcérés. »

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Établissement des formules fondamentales de l'électro-dynamique dans l'hypothèse d'un seul fluide.* Extrait d'une Note de M. **Renard**, présenté par M. Lamé.

(Commissaires, MM. Liouville, Lamé, Duhamel.)

« Dans un travail précédent, l'auteur a émis, il y a quelques années déjà, l'opinion que les phénomènes électriques et magnétiques pourraient bien être produits par les vibrations longitudinales de l'éther, opinion qui a l'avantage de rattacher à une même cause les phénomènes de chaleur, de lumière et d'électricité. Il revient aujourd'hui sur cette idée. Il remarque, qu'en partant des formules de l'élasticité, on peut substituer le mot *contraction* ou *dilatation* au mot *tension* de l'électricité positive ou négative, et le mot *action* au mot *flux*. Après avoir fait observer que, dans cette nouvelle manière de voir, on arrive tout aussi bien que dans les idées de Laplace et de Fourier aux lois de Ohm sur les courants et aux lois de la distribution de l'électricité dans les conducteurs ordinaires, il en fait l'application à l'établissement des formules fondamentales de l'électro-dynamique, qui est l'objet principal de son travail. »

M. **Leclerc** adresse la description d'un appareil qu'il désigne sous le nom de *lunette perspective*, et dont il avait déjà fait l'objet d'une précédente communication.

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de MM. Pouillet, Fizeau et Faye.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique approuve l'emploi proposé par l'Académie pour une somme prise sur les fonds restés disponibles et applicable aux frais de gravure et de tirage des planches d'un travail qui doit paraître dans le tome XXXV des *Mémoires de l'Académie*.

M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics adresse, pour la Bibliothèque de l'Institut, le n° 9 du Catalogue des Brevets d'invention pris dans l'année 1864.

M. l'Inspecteur général de la Navigation et des Ports adresse le tableau des crues et diminutions de la Seine observées chaque jour au pont de la Tournelle et au pont Royal pendant l'année 1864.

M. le Secrétaire perpétuel présente au nom de l'auteur, *M. Berthoud*, un volume intitulé : « Petites Chroniques de la Science », 4e année.

M. le Secrétaire perpétuel lit l'extrait suivant d'une Lettre que lui adresse de Toul *M. Husson*, déjà connu de l'Académie par diverses communications concernant les cavernes à ossements :

« Désirant m'occuper d'une nouvelle Note sur nos cavernes à ossements, oserai-je, Monsieur, soumettre à votre appréciation :

» 1° Deux mâchoires humaines (évidemment distinctes), pour savoir à quel type les rapporter;

» 2° Et quelques ossements d'animaux?

» Dans le cas où vous voudriez bien accéder à ma demande, je m'empresserais de vous adresser lesdits objets. »

M. Husson sera invité à envoyer les pièces annoncées, qui seront soumises à l'examen de la Commission nommée pour ses précédentes communications.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Sur l'application du* palier glissant *aux tourillons d'un volant de laminoir pesant* 35 000 *kilogrammes*. Note de M. L.-D. Girard, présentée par M. Combes.

« J'ai eu précédemment l'honneur de communiquer à l'Académie les résultats que j'avais obtenus des expériences sur les surfaces glissantes de mon chemin de fer hydraulique appliquées aux tourillons, résultats que je crois devoir rappeler ici.

» 1° Pour les tourillons entourés d'eau, sans pression de soulèvement, le coefficient s'est trouvé être de 50 pour 100.

» 2° Lorsque les surfaces étaient parfaitement graissées à l'huile, le coefficient s'est trouvé de 10 pour 100.

» 3° Quand l'eau est admise à pression sous les tourillons, et que le soulèvement permet à l'eau de s'échapper de toutes parts à travers les deux surfaces, ce coefficient n'est plus que de 0,001.

» Le premier et le dernier de ces résultats paraissent excessifs aux personnes qui se sont spécialement occupées du frottement des corps les uns sur les autres; mais il faut bien se rendre à l'évidence, quand elle est confirmée par un fait expérimental que tout le monde peut voir et toucher du doigt.

» Ces expériences, que j'avais réalisées sous des pressions d'eau assez

faibles (1 atmosphère), et sur des tourillons de 15 centimètres, viennent d'être faites, en ces derniers temps, sous une pression de 10 atmosphères, et sur des tourillons de 40 centimètres de diamètre supportant un poids total de 35000 kilogrammes. C'est donc un fait aujourd'hui accompli et acquis à l'industrie, car le système fonctionne depuis quatre mois, à la grande satisfaction de la Société des usines de Biache-Saint-Vaast (Pas-de-Calais).

» Cette première application du palier glissant a été hardiment tentée, sur une grande échelle, par le directeur des laminoirs de Biache, dont je dois inscrire ici le nom (M. Mesdach); car si l'inventeur, par des expériences sérieuses, démontre l'efficacité et l'utilité de sa découverte, il ne lui faut pas moins trouver des personnes qui veuillent bien l'employer industriellement, vu que ce n'est qu'à ce moment que l'invention cesse d'être une utopie vis-à-vis de beaucoup d'autres personnes.

» Je ne dois pas omettre, dans cette Note, de dire le bienveillant accueil que me fit M. Dupuy de Lôme, directeur général du matériel de la Marine, dans la présentation que je lui fis d'un projet d'essai du palier glissant, au commencement de 1863, pour supporter, presque sans frottement, les gros arbres et porte-hélices des bateaux à vapeur de l'État. Il en comprit si vite les avantages, qu'il s'empressa de faire approuver mon projet par le Conseil des travaux de la Marine, et je recevais, quelque temps après, à la date du 14 mai 1863, une Lettre de M. le Ministre de la Marine, dont voici l'extrait :

« Après avoir consulté le Conseil des travaux, j'ai reconnu que vos pro-
» positions étaient susceptibles d'être accueillies, et j'ai décidé que votre
» système serait appliqué, à titre d'essai, sur le remorqueur *l'Elorn*, au port
» de Brest; je donne avis de cette décision à M. le Préfet maritime du
» 2e arrondissement, etc. »

» Par cette Lettre, on peut voir que le Gouvernement a été le premier à prendre une décision pour la mise en pratique des paliers glissants, et que si l'industrie privée a pris le devant sur la Marine de l'État, il n'en est pas moins vrai que la décision ministérielle du 14 mai 1863 a eu pour conséquence d'établir une certaine confiance dans le système, par l'approbation du Conseil des travaux de la Marine. Enfin, grâce à l'intelligence et au bon vouloir du directeur des laminoirs de Biache, des expériences décisives viennent d'être faites en grand, qui ont complétement réussi.

» Quant à l'utilité du palier glissant pour supporter de grandes masses animées de mouvements rapides, il me suffit de dire qu'on ne fait plus tourner le volant des laminoirs de Biache sans le système hydraulique.

» A ce sujet, je pourrais dire que les effets qu'on observe sont trop frap-

pants pour qu'il en soit autrement, et je crois utile d'en donner ici quelques explications.

» Au moment de la mise en train des laminoirs, les paliers ne sont pas encore soumis à la pression hydraulique, mais simplement graissés à la manière ordinaire qui, d'après les expériences précitées, donne un coefficient de 10 pour 100, pour la résistance au frottement.

» L'ensemble des appareils prend une vitesse d'origine qui ne peut s'accélérer, malgré une dépense considérable de force motrice fournie par le moteur qui les met en action; mais, à mesure que la pression commence à se faire dans un réservoir d'air qui sert de régulateur de pression, on voit le mouvement s'accroître, et avec d'autant plus de rapidité que la pression elle-même augmente dans le réservoir à air. Et il faut, avant même que la pression soit complète, retirer de la puissance motrice, si l'on ne veut pas faire éclater le volant.

» Il est fort probable que le coefficient de résistance, quand la pression atteint 10 atmosphères dans le réservoir à air, moment où les tourillons sont entièrement soulevés, descend, comme les expériences le prouvent, à 0,001; mais, à cause des engrenages qui transmettent la force variable aux laminoirs mêmes, j'admettrais volontiers que ce coefficient se trouvât triplé : soit 0,003.

» Pour faire la comparaison dans les deux cas, nous devons réduire à 30 centimètres les tourillons supportant le poids (35000 kilogrammes) du volant, au lieu de 40 centimètres qu'on leur a donnés, pour diminuer autant que possible la pression de l'eau.

» Le volant faisant environ 60 tours par minute, on aura le travail résistant du frottement, dans les conditions ordinaires de graissage, par

$$T = \frac{10}{1000} \times 35000 \times \frac{\pi . 0,30}{75} = 44^{ch} \text{ (nombre rond).}$$

» Dans le cas de la pression hydraulique, et en prenant 0,003 pour coefficient, au lieu de 0,001, on aura

$$T = \frac{3}{1000} \times 35000 \times \frac{\pi . 0,40}{75} = 1^{ch},75.$$

» Pour le travail du refoulement de la pompe, en comptant un rendement de 70 pour 100, le volume d'eau refoulé étant de 2 litres environ, sous une pression moyenne de 100 mètres, hauteur de la colonne d'eau, on a

$$T = \frac{2 \times 100}{70} : 75 = 3^{ch},81.$$

» Les deux travaux sont donc de $1,75 + 3,81 = 5^{ch},56$, et l'économie de $44 - 5,56 = 38^{ch},44$.

» Ce résultat, qui est atteint avec une résistance admise trois fois plus grande que celle donnée par l'expérience, serait encore de $34^{ch},64$, en supposant cette résistance dix fois plus grande, au lieu de trois fois.

» Cette première application du palier glissant fera certainement réfléchir les maîtres de forge et les administrations de bateaux à vapeur à hélice : en effet, ces deux industries possèdent de gros mouvements à vitesse rapide qui constituent de vraies usines de frottement entretenues à très-grands frais. »

ASTRONOMIE. — *Observation de l'éclipse annulaire du Soleil du 30 octobre 1864, à Sainte-Catherine (Brésil).* Note de **M. E. Mouchez**, présentée par M. l'Amiral Paris.

« Le 30 octobre dernier, une belle éclipse annulaire a été observée à très-peu près sur sa ligne centrale, à la pointe sud de l'île Sainte-Catherine. Un temps magnifique a favorisé cette observation ; les quatre contacts ont été obtenus avec toute la précision possible, et la position du lieu est connue en longitude à 3 ou 4 secondes de temps près.

» *Position géographique du lieu d'observation. Latitude.* — Il fallait commencer par déterminer aussi exactement que possible la position du phare de la pointe (*dos Naufragados*).

» Le 28 octobre au soir, j'observai six hauteurs circumméridiennes de α de Persée avec un excellent sextant de Lorieux et un horizon à mercure à glaces tournantes; j'obtins avec six résultats la moyenne suivante pour chacune de ces hauteurs ramenées au méridien : latitude moyenne par α de Persée, 28 octobre au soir, $27°50'25''$.

» Le 29 octobre, onze distances zénithales du Soleil, observées avec un théodolite de Brunner, m'ont donné pour latitude moyenne, $27°50'32''$.

» M. Turquet, officier chargé des montres, a obtenu par des hauteurs circumméridiennes du Soleil au théodolite, le 31 octobre et le 4 novembre, les résultats suivants : $27°50'39''$ et $27°50'25''$.

» En écartant le résultat $27°50'39''$ du 31, jour où le Soleil était presque entièrement couvert, nous adopterons pour la latitude du phare de Sainte-Catherine $27°50'27''$.

» *Longitude.* — La longitude du phare est de $2^s,2$ à l'ouest de l'îlot de Santa-Cruz-d'Anatomirim, situé au nord du détroit de Sainte-Catherine. Ces deux points sont reliés entre eux trigonométriquement. Anatomirim a

été relié à Rio-Janeiro par de nombreuses traversées dont la moyenne a donné 21°39′5″; la longitude de Rio est aujourd'hui connue à 2 ou 3 secondes de temps près, selon les résultats que j'ai réunis dans un Mémoire où j'ai recueilli toutes les observations faites depuis la fin du dernier siècle. Je fixe cette longitude à $3^h 1^m 56^s$: nous aurons donc pour position du phare de Sainte-Catherine $3^h 23^m 37^s,7$.

» *Observation de l'éclipse.* — Les instruments ont été installés la veille et le matin du jour de l'éclipse.

» Ma lunette méridienne à mouvement azimutal a été montée pour l'observation de la mesure micrométrique de la distance des cornes; je m'en suis servi, en outre, pour l'observation des phases (grossissement, 70 fois). Une petite lunette astronomique du Dépôt (grossissement, 50 fois) et une bonne longue-vue furent également installées et confiées à deux officiers qui devaient observer en même temps que moi, pour éviter toute surprise (MM. Guidon et Boistel).

» A bord du *Lamothe-Piquet*, qui était situé à un demi-mille au nord-nord-ouest du phare, les deux officiers de service, M. de Libran, second du bâtiment, et M. Jau, installèrent aussi leurs longues-vues, pour déterminer l'heure des phases.

» Le calcul nous avait indiqué le commencement de l'éclipse $10^h 58^m 50^s$, et le point de premier contact à 80 degrés du vertical.

» Le calcul indiquait en outre que la durée du passage de la Lune sur le disque du Soleil serait de 5 minutes 30 secondes, et la plus petite distance des centres de 5 mètres. Les vents de sud arrivés la veille avaient purgé l'atmosphère qui depuis plusieurs jours était obscurcie par de gros nuages venant du nord-ouest et une pluie presque continuelle.

» Le 30, le Soleil se lève magnifique : pas un nuage au ciel; mais à mesure que le Soleil monte sur l'horizon, quelques légers nuages blancs (des cirrus) montent du nord-ouest jusqu'au zénith, une légère vapeur couvre le ciel, se condense de plus en plus pendant toute la durée de l'éclipse et le refroidissement qu'elle occasionne, mais elle ne nous empêche pas de suivre le phénomène.

» *Premier contact.* — A $10^h 58^m$, nous avons tous l'œil à la lunette sur le point où doit avoir lieu l'immersion, très-près d'une grande tache très-remarquable.

» A $10^h 59^m 44^s,8$, j'aperçois la première brèche faite sur le disque du Soleil par deux grandes montagnes de la Lune, qui ont donné, je crois, beaucoup de précision à cette observation, car la dentelure du bord du

Soleil a pour ainsi dire annoncé l'arrivée du limbe de la Lune. Bien que ce premier contact soit, comme on le sait, bien difficile à observer, je pense que nous l'avons obtenu à moins de 3 secondes de temps près, et qu'en retranchant 2 secondes à l'heure ci-dessus, on l'aura à 1 ou 2 secondes près, ou du moins on aura avec cette approximation l'heure moyenne entre celle du contact des sommets et celle du fond de la vallée lunaire. Mes collaborateurs n'aperçurent le contact qu'un instant après moi.

» *Deuxième contact.* — Le deuxième contact a eu lieu, comme presque toujours, par la soudure des grains de chapelet; il y a eu deux traits lumineux et un petit point brillant séparé par trois lignes noires. Il s'est écoulé 4 secondes entre l'apparition du premier trait lumineux entre les cornes et la soudure complète de l'anneau.

» La dentelure de la Lune cause donc ici encore un certain doute sur le moment exact du deuxième contact, selon qu'on adoptera pour l'heure réelle soit celle du sommet des montagnes, soit celle du limbe de la Lune; comme je m'attendais à ce phénomène, je l'ai noté avec soin; on agira donc en parfaite connaissance de cause en adoptant l'une ou l'autre de ces heures :

» Heure de l'apparition du premier grain lumineux du chapelet, $0^h 48^m 42^s$;

» Heure de la soudure complète de l'anneau, $0^h 48^m 46^s$.

» C'est cette dernière heure que j'ai considérée comme celle du contact réel; mais peut-être trouvera-t-on qu'il vaut mieux adopter la moyenne des deux : dans tous les cas, il sera important de prendre pour les quatre contacts les heures correspondant à des phénomènes semblables.

» *Troisième contact.* — Le troisième contact n'a offert qu'un seul trait lumineux séparé par deux traits d'ombre correspondant aux deux mêmes montagnes que nous avons remarquées à l'immersion; au moment de la rupture de l'anneau, ce sont ces deux montagnes qui ont entamé le bord du Soleil; il s'est écoulé $4^s,6$ entre la première rupture de l'anneau et la disparition complète de ce trait de lumière.

» Heure du premier contact des montagnes et de l'apparition du premier grain d'ombre du chapelet, $0^h 54^m 7^s$;

» Heure de la disparition de ces points, ou rupture complète de l'anneau, $0^h 54^m 11^s,6$.

» *Quatrième contact.* — Le quatrième contact a été observé avec le même soin, mais le ciel était un peu voilé et il n'a pas été aussi facile de saisir les

inégalités du bord de la Lune : la dernière impression que j'ai eue pour le bord de la Lune a été à $2^h36^m18^s,4$.

» Mes collaborateurs ont obtenu sans différence sensible les mêmes résultats que moi.

» A bord, le premier et le dernier contact ont été complétement manqués, le deuxième et le troisième ont été obtenus à des heures à peu près identiques aux nôtres.

» Contrairement au résultat auquel est arrivé M. Liais en 1858, qui trouvait que pour faire concorder le calcul avec l'observation il fallait faire le demi-diamètre de la Lune beaucoup plus petit que celui des Tables (de 7 à 8 secondes, je crois), nous avons trouvé que l'observation et le calcul avaient donné à 2 ou 3 secondes de temps près la même durée pour le passage de la Lune sur le disque du Soleil. M. Liais avait trouvé une différence de 72 secondes de temps entre le calcul et l'observation. Dans notre éclipse, le calcul nous a donné 5 minutes 30 secondes pour cette durée, et l'observation 5 minutes 25 secondes.

» *Observations diverses.* — L'observation physique la plus intéressante était celle de la marche des thermomètres. Deux bons thermomètres en porcelaine, du Dépôt de la Marine, n°s 749 et 399, ont été comparés avant et après l'éclipse, et placés, l'un exposé au sud, à l'ombre, au pied de la tour du phare, l'autre exposé au nord au pied de la même tour, en plein soleil. Les indications de ces instruments ont été notées de 10 minutes en 10 minutes par M. Bouragne, chirurgien-major du bâtiment, et pendant toute la durée de l'éclipse. (Ces observations sont consignées dans un tableau annexé au Mémoire.)

» Le baromètre n'a varié que de 1 millimètre. Il était à 766 le matin, et à 765 le soir après l'éclipse.

» La température a rapidement baissé pendant la durée de l'éclipse, et c'est surtout à ce refroidissement de l'atmosphère que je crois devoir attribuer ces brouillards qui se sont condensés dans les hautes régions de l'atmosphère, et nous ont fait craindre un instant que le ciel ne se couvrît complétement; deux ou trois halos, peu apparents, se sont alternativement montrés, et ont disparu pendant le commencement de l'éclipse. Le jour a baissé au point d'obscurité occasionnée en plein jour par les orages les plus épais.

» *Apparence du disque de la Lune projeté sur le Soleil.* — L'apparence de la Lune projetée sur le disque du Soleil a présenté un fait de lumière assez curieux, et que je n'aurais pas prévu. Quand les deux astres ont été parfai-

tement concentriques, le centre de la Lune paraissait très-obscur ; mais à partir de ce point le disque était de plus en plus éclairé à mesure qu'on approchait des bords. Cette dégradation de lumière était parfaitement fondue et régulière, et les bords étaient plus éclairés, ou au moins aussi éclairés, que lorsque la lumière cendrée est la plus vive aux environs de la conjonction. Je suis persuadé que si le ciel n'avait pas été voilé par cette couche de brume blanche, nous eussions pu parfaitement distinguer sur les bords, et jusqu'au quart environ du demi-diamètre, les principales taches de la Lune. J'aurais supposé que, par un effet de contraste, le contraire aurait dû avoir lieu. Cet effet, assez singulier, a cessé avec la rupture de l'anneau : le disque de la Lune a repris, comme avant sa formation complète, une teinte obscure complétement uniforme. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *De l'affinité de la caséine pour les acides, et des composés qui en résultent.* Note de **MM. E. Millon** et **A. Commaille**, présentée par M. Pelouze.

« Si l'on étend du lait frais de quatre volumes d'eau et qu'on le jette sur un filtre, celui-ci retient sous forme de crème une masse de globules divers, auxquels les dissolvants appropriés, alcool, éther ou sulfure de carbone, enlèvent toute la matière grasse, en laissant pour résidu une matière blanche, lourde, farineuse et très-analogue à la caséine que l'acide acétique précipite dans le lait filtré. Ainsi, on retrouve sans peine dans le lait, à la faveur d'une simple filtration, deux caséines, l'une insoluble qui est maintenue à l'état de suspension, et l'autre soluble qui est précipitée à froid par les acides acétique, sulfurique, nitrique, phosphorique et oxalique.

» Est-ce deux états isomériques d'une même substance? Ou bien faut-il admettre deux substances de composition différente? Le dosage de l'azote, dans l'une et l'autre matière, nous a fourni de suite une distinction importante : la caséine insoluble ne renfermait pas plus de 14,87 pour 100 d'azote, tandis que la caséine soluble en contenait jusqu'à 17,18 pour 100.

» Malgré cette grande disproportion dans l'azote constituant, une comparaison minutieuse des deux caséines dénotait entre elles beaucoup d'analogie. Bientôt nous avons soupçonné que la différence observée dans la quantité relative d'azote dépendait de la combinaison d'un même principe caséique avec des acides organiques divers, à équivalent plus ou moins lourd.

» Si ce point de vue était fondé, la caséine, matière unique, s'unirait

sans doute à la plupart des acides minéraux et organiques, et si toutes ces combinaisons étaient réellement bien définies, il ressortirait de leur examen une connaissance plus exacte de la caséine, de sa formule, de son équivalent et de son affinité.

» La tendance de la caséine, ainsi que des autres matières albuminoïdes, à entraîner et à fixer, par voie d'adhérence, des matières tout à fait étrangères à leur constitution, nous aurait causé quelque défiance, si nous n'avions appris, en étudiant le lait, qu'on échappait facilement à cette difficulté; il suffit d'agir toujours sur des acides dilués. En étendant le lait de quatre volumes d'eau, la matière minérale que la caséine ou l'albumine entraînent se réduisait à un poids minime et négligeable. En tout cas, il était peu probable que cette interposition se fît sentir à l'égard de chaque acide proportionnellement au poids de son équivalent.

» Les résultats de l'expérience ont été tellement décisifs, qu'il ne nous est plus permis de conserver sur ce point la moindre incertitude; la caséine se combine de la manière la plus nette et la mieux définie aux acides minéraux et organiques de la nature la plus variée. Nous avons obtenu le chlorhydrate, le chloroplatinate, le sulfate, le chromate, le nitrate, le phosphate, l'arséniate et l'oxalate. Cette affinité s'exerce directement entre la caséine dissoute, à la faveur d'un alcali, et les acides étendus. Ces combinaisons sont généralement insolubles et leur existence se manifeste par la formation d'un coagulum caractéristique, indice du point de saturation. Comme ce coagulum se laverait difficilement sur un filtre, on le jette sur une toile assez serrée, on l'exprime, on le délaye dans l'eau à deux ou trois reprises, on le lave ensuite à l'alcool et finalement à l'éther. Les acides redissolvent le coagulum, lorsqu'ils sont employés en excès, et cette solubilité dans un excès d'acide s'exerce toujours à un degré plus ou moins prononcé. Les acides tartrique et citrique sont en tête des acides aptes à redissoudre le coagulum. Mais il y a aussi des acides qui ne précipitent pas la solution alcaline de caséine; de ce nombre sont l'acide prussique et le tannin.

» L'acide, suivant son degré de concentration, peut tour à tour précipiter ou redissoudre la caséine, et l'on a de cette façon des solutions de caséine exemptes ou presque exemptes d'alcali. Nous signalerons ces particularités en étudiant les relations de la caséine avec les principaux acides.

» L'acide combiné à la caséine n'obéit pas aux lois de double échange, comme il le ferait s'il était combiné aux alcaloïdes. La caséine est entraînée dans les précipités qui prennent naissance et forme des groupements complexes sur lesquels nous aurons à revenir.

» L'action des acides libres sur les combinaisons acides de la caséine offre aussi quelque chose de particulier; l'acide libre, employé en excès, déplace l'acide combiné. Ainsi, que l'on dissolve la caséine sulfurique, phosphorique, oxalique ou arsénique dans un peu de soude et qu'on verse cette dissolution dans de l'acide nitrique dilué en excès, il se précipitera de la caséine nitrique, et l'on retrouvera dans la liqueur filtrée toutes les réactions des acides sulfurique, phosphorique, oxalique et arsénique. Inversement, si l'on fait tomber de la caséine nitrique dans de l'acide sulfurique en excès et si l'on filtre, on reconnaîtra que la liqueur filtrée décolore énergiquement la solution d'indigo.

» C'est en nous fondant sur ce déplacement réciproque des acides que nous avons retiré la caséine du lait et que nous l'avons combinée à divers acides.

» Après avoir étendu le lait de quatre volumes d'eau, nous le précipitons par l'acide acétique; le coagulum est reçu dans une toile, exprimé, délayé dans l'eau à trois reprises, et chaque fois exprimé de nouveau dans la toile. On l'arrose ensuite avec de l'alcool, on retire l'alcool par filtration et l'on termine en introduisant le coagulum dans un digesteur avec de l'éther pur et anhydre. Lorsque la caséine est entièrement débarrassée des corps gras, on l'étale en couche mince et on la fait sécher à une température de +40 degrés à + 50 degrés.

» La caséine brute ainsi obtenue a la blancheur du lait; elle est formée par les deux caséines contenues dans le lait, l'une à l'état de suspension, l'autre à l'état de dissolution (1); on dissout ce mélange dans une solution faible de soude caustique, puis on fait tomber cette dissolution dans l'acide préalablement dilué auquel la caséine doit se combiner. Le coagulum obtenu est jeté sur une toile, exprimé, lavé à l'eau, puis à l'alcool et à l'éther; il est ensuite redissous dans la soude, reprécipité par une nouvelle quantité du même acide, lavé successivement à l'eau, à l'alcool et à l'éther et séché. C'est alors seulement que nous procédons à l'analyse.

» Dans le cours de ces manifestations, la caséine est sujette à retenir

---

(1) Le poids d'azote, 14,87 pour 100, contenu dans la caséine insoluble, s'accorde avec une combinaison d'acide caprylique, mais on peut supposer aussi un composé mixte dans lequel la caséine serait unie aux divers acides dérivés du beurre. Il est certain qu'on dégage de la caséine insoluble, notamment par l'action de l'acide phosphorique, une odeur infecte qui rappelle la sueur et la graisse rance. D'ailleurs, c'est là un point de l'histoire du lait et de la caséine que nous examinerons à part.

quelques millièmes de matière minérale provenant de la soude employée; mais cette interposition minime, dont il est facile de tenir compte, affecte à peine le dosage du carbone et de l'hydrogène, et ne laisse aucun doute sur la composition élémentaire de la caséine.

» On prépare encore très-bien quelques composés caséiques sans passer par l'intermédiaire des alcalis; nous avons mis à profit pour cela la solubilité variable de la caséine dans quelques acides, suivant leur degré de dilution ; tel est le cas des acides hydrochlorique et sulfurique. Mais comme ce n'est point là une méthode générale de préparation, nous n'y insistons pas en ce moment. Ce procédé sera décrit lorsque nous examinerons en détail la relation de la caséine avec les divers acides.

» Nous aurions encore à signaler d'autres dispositions fort importantes qui s'observent dans les relations des acides avec la caséine; mais nous préférons dans cette première communication ne pas accumuler trop de faits et nous borner aux généralités précédentes. Elles s'appliquent à un groupe de combinaisons parfaitement définies qu'il nous reste à indiquer et dont la connaissance introduira d'abord dans l'histoire de la caséine une vue nouvelle et fondamentale.

» Nous nous contenterons, pour abréger, de transcrire les principales formules :

» Caséine hydrochlorique : $C^{108}H^{97}Az^{14}O^{29}, HCl$.

» Caséine chloroplatinique : $C^{108}H^{97}Az^{14}O^{29}, PtCl^2$.

» Caséine hydrochlorique et chloroplatinique : $C^{108}H^{97}Az^{14}O^{29}, HCl, PtCl^2$.

» Caséine azotique : $C^{108}H^{97}Az^{14}O^{29}, AzO^5, 8HO$. Elle perd 6 équivalents d'eau à 115 degrés, 7 équivalents à 130 degrés, et 8 équivalents à 160 degrés.

» Caséine oxalique : $C^{108}H^{97}Az^{14}O^{29}, C^2O^3, 5HO$. Elle perd 3 équivalents d'eau à + 115 degrés, 4 équivalents à 130 degrés, et 5 équivalents à 150 degrés.

» Caséine phosphorique : $C^{108}H^{97}Az^{14}O^{29}, PhO^5, 4HO$. Les 4 équivalents d'eau sont enlevés à 130 degrés.

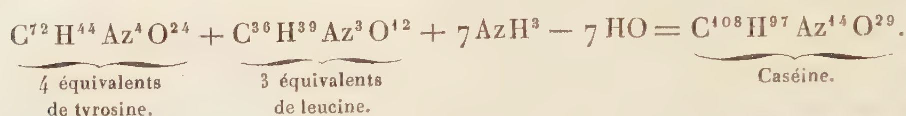
» Caséine arsénique : $C^{108}H^{97}Az^{14}O^{29}, AsO^5, 8HO$. Les 8 équivalents d'eau sont enlevés à + 130 degrés.

» Caséine sulfurique : $C^{108}H^{97}Az^{14}O^{29}, SO^3, 4HO$. Elle perd 3 équivalents d'eau à + 130 degrés.

» Caséine chromique : $C^{108}H^{97}Az^{14}O^{29}, CrO^3, 8HO$.

» Ce qui donne un intérêt particulier à la composition organique de la

caséine, c'est que les nombres que nous avons adoptés se traduisent par de la *tyrosine* et de la *leucine*, qui se seraient unies à de l'ammoniaque en éliminant de l'eau :



$$\underbrace{C^{72}H^{44}Az^{4}O^{24}}_{\text{4 équivalents de tyrosine.}} + \underbrace{C^{36}H^{39}Az^{3}O^{12}}_{\text{3 équivalents de leucine.}} + 7\,AzH^{3} - 7\,HO = \underbrace{C^{108}H^{97}Az^{14}O^{29}}_{\text{Caséine.}}.$$

» En d'autres termes, la caséine serait une amide de tyrosine et de leucine.

» Il est inutile de rappeler l'apparition incessante de la tyrosine et de la leucine dans les réactions qui détruisent la caséine ; il serait préférable de démontrer que ce dédoublement se fait nettement et régulièrement par des réactifs appropriés ; nous ne désespérons pas d'y parvenir. »

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *Du canal de Marseille et de son limon, dans leurs rapports avec la Crau et les marais qui bordent cette plaine ; par* **M. G. Grimaud**, de Caux.

« J'ai signalé la nécessité de donner au limon de la Durance une bonne direction, lorsqu'on aura favorisé son dépôt d'une façon quelconque. (Voir *Comptes rendus*, t. LIX, p. 609.) Au moyen d'une distribution rationnelle et systématique, on peut assainir une contrée importante et donner à l'agriculture un espace de terrain considérable tout à fait inculte aujourd'hui.

» De quelque façon que l'on sépare ce limon, la difficulté reste la même. Soit qu'on le force à se déposer en faisant séjourner l'eau dans ce grand bassin de 75 hectares mentionné dans ma Note du 8 août dernier, Note antérieure aux études locales dont j'ai eu l'honneur de rendre compte à l'Académie, soit qu'on poursuive le même résultat en modérant la vitesse de l'eau dans le canal lui-même, ainsi que je l'ai proposé après lesdites études, on ne peut pas laisser le limon sur place, il faut l'emporter.

» Dans le système du grand bassin, on pousserait le dépôt dans le ravin de la Mérindolle en faisant agir des courants artificiels. La Mérindolle mène à l'Arc, et l'Arc va déboucher dans l'étang de Berres. Un pareil mode d'évacuation n'est pas chose indifférente, et quand, dans ma Note du 10 octobre, j'ai exprimé l'opinion que ce moyen pourrait influer sur le régime de l'étang, je n'ai pas mis en avant une théorie, je me suis fondé sur l'expérience, et sur une expérience qui se continue depuis plusieurs siècles avec un succès égal.

» Les Vénitiens, en effet, travaillèrent pendant trois cents ans à défendre leur lagune contre les atterrissements des cours d'eau venant des Alpes de Cadore, de Feltre, de Bellune, etc. Au moyen d'un canal de ceinture qui rejette aux extrémités tous les affluents de terre ferme, ils parvinrent enfin à fixer la *conterminazione della laguna*, comme ils disent. A cela ils dépensèrent des millions, et, l'œuvre accomplie, ils déclarèrent sacrilége et ennemi de la patrie quiconque porterait dommage à ces travaux (1).

» Or, si on n'avait pas exécuté ces travaux, la lagune serait depuis longtemps recouverte de flaques d'eau stagnante, transformée en marécages et infectée de miasmes pestilentiels.

» Eh bien! voilà ce qu'il faudrait craindre pour l'étang de Berres et pour ses environs, si on dirigeait sur ses bords les limons déposés tous les ans dans un bassin de 75 hectares. Ceci est facile à démontrer.

» Sous le pont de Roquefavour, l'Arc n'a guère moins de 90 mètres d'altitude. Or, de là à l'étang de Berres, il y a, par le fait d'un parcours sinueux, 25 000 mètres de distance : c'est près de 4 mètres de pente par kilomètre. L'Arc entraînera donc les boues du bassin jusqu'à l'étang, cela ne fait pas de doute. Mais là que deviendront-elles?.... De l'avis des hommes de l'art les plus distingués, s'éclairant de la connaissance de ce qui a lieu partout dans des circonstances semblables, ces boues détermineront la formation d'une barre à l'embouchure, et la contrée se transformera peu à peu en un marécage insalubre, qui s'étendra de plus en plus par le fait des nouveaux limons incessamment amenés.

---

(1) Cela résulte d'une inscription gravée sur les murs du palais du *Magistrato delle acque*, « *quando eravamo nazione*, » dit Filiasi, qui me la fournit. En voici le texte :

Ut aquarum imperium.....
atque æstuaria hæc libertatis
sacro-sanctæ sedes, Urbis veluti
sacra mœnia conserventur, ære
publico curatum. Diligentia et
severitate amnes eliminati,
coerciti, divisi, alio traducti.....

Et voici quelle était la pénalité. L'inscription ajoutait :

Quisquis igitur quoquo modo
publicis aquis inferre detrimentum
ausus fuerit, hostis patriæ judicetur
nec minori pœna plectatur quam
si sanctos muros patriæ violasset.

» Les déversoirs ou vannes de chasse permettent de diriger les limons soit dans la Durance elle-même, soit, par la Touloubre, vers la Crau. Dans ce dernier cas, les boues du canal procureront un immense bienfait, loin de créer le moindre dommage.

» La Touloubre, au pont de Valmousse, est à 75 mètres au-dessus de Merle, point hydraulique central, à 8 kilomètres d'Entressen, faisant fonction de bassin de partage pour les eaux de Craponne. Merle est à 21 kilomètres du pont de Valmousse : il y a donc là une pente analogue à celle que nous avons reconnue pour l'Arc.

» Ici, le rôle des boues du canal est tout tracé. Devant ce bassin de Merle se développe en triangle une plaine de 36 000 hectares, dont la superficie, sur une épaisseur moyenne de 30 centimètres, est occupée par une couche de cailloux détachés des roches de la région supérieure de la Durance. Ces cailloux, mêlés d'une faible quantité de terre végétale, reposent sur un banc de poudingue siliceux très-dur, épais de 50 à 80 centimètres, et s'étalant sur des sables fins et sur des graviers.

» L'inclinaison de ce triangle vers le Rhône et la mer permet d'y ouvrir, dans tous les sens, des dérivations, même à forte pente. Il est évident qu'il suffira d'une couche de limon de 30 centimètres d'épaisseur, facile à obtenir en peu de temps par voie de colmatage, pour livrer immédiatement ce grand triangle à l'agriculture et en faire un centre de population. Telle est la destination bienfaisante qu'il faut donner au limon du canal de Marseille.

» J'arrive à la question d'assainissement.

» Le sud-ouest de ce triangle de la Crau vers le Rhône est entièrement occupé par des marais qui se dessèchent, à divers degrés, plusieurs fois dans l'année; et les effluves de ces marais, emportés par les vents, infectent de fièvres paludéennes tous les environs habités. Sur la ligne de Lyon à la Méditerranée, qui coupe la Crau par le milieu, les stations de Raphèle, Saint-Martin, Entressen en souffrent, au point que l'administration du chemin de fer est astreinte à des mesures particulières dans l'intérêt de la santé de ses employés. Au sommet du triangle, du côté de la mer, il y a le village de Fos, sur une légère éminence, avec une population de 700 habitants. Au mois d'août 1863, on y comptait plus de 450 cas de fièvre intermittente, c'est-à-dire que, dans l'espace de deux mois et demi, plus des deux tiers de la population avaient payé tribut à l'épidémie. Or, vu les causes patentes et avérées du mal, il en doit être ainsi à peu près tous les ans. (Voyez *les Marais de Fos*, par le Dr Bourguet, chirurgien de l'hôpital d'Aix.)

» Aussi, lorsque j'ai appris, dans la contrée, que des études fort avancées déjà avaient été entreprises pour appliquer à cette plaine inculte le système si efficace des colmates de la Toscane, j'ai vu là, pour le canal de Marseille, le plus heureux et le plus utile emploi de ses limons. Les eaux de Craponne, qui traversent cette plaine, peuvent être employées au colmatage à l'époque de l'année seulement où les concessionnaires de ces eaux n'en ont pas besoin pour leurs irrigations. En toute saison, la Touloubre pourra charrier les limons du canal de Marseille.

» Heureuse conjoncture, en vérité, et d'une efficacité incontestable pour rendre à l'œuvre de M. de Montricher cette faveur publique dont elle a joui tout d'abord, la conservant jusqu'au moment où, par la force des choses, les difficultés présentes n'ont plus été regardées comme passagères et ont dû être abordées sérieusement.

» Ce colmatage de la Grau s'effectuera donc tôt ou tard, il n'est pas permis d'en douter; car l'œuvre n'est pas seulement possible, elle est facile, et les merveilles opérées en Toscane peuvent seules donner une idée des avantages qui y sont attachés. Aussi, je ne crains pas de l'affirmer, est-il réservé une belle place, dans le souvenir de la postérité, à l'administration sous l'empire de laquelle il aura été fait au pays un si grand bien. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Effets des électro-aimants à fil découvert par rapport à la disposition de la pile; par* **M. Th. Du Moncel.**

« Dans ma Note du 9 janvier, j'ai annoncé qu'en constituant l'hélice magnétisante des électro-aimants avec du fil complétement dépourvu de couverture isolante, non-seulement on obtenait tous les effets des électro-aimants ordinaires, mais que ces effets pouvaient dans certains cas être plus que doublés. J'expliquais ce phénomène en montrant que les spires d'un électro-aimant réunies par simple contact pouvaient présenter, comme les limailles métalliques et autres corps conducteurs ayant entre eux des contacts imparfaits, une très-grande résistance dans le sens de l'axe de l'hélice, et que les dérivations peu intenses, mais nombreuses, qui s'opéraient à travers ces spires juxtaposées, loin de nuire à la force de l'électro-aimant, contribuaient puissamment à l'augmenter, en provoquant une similitude de flux électriques superposés empruntés à la pile et forcés, par la disposition même de la ligne des contacts des spires, de passer à travers l'hélice elle-même. De nouvelles expériences que je viens d'entreprendre, non-seulement justifient cette manière de voir, mais m'ont permis de préciser nettement les

conditions électriques nécessaires pour que le phénomène puisse se produire.

» J'ai d'abord reconnu que plus le fil des électro-aimants était fin et long, plus grand devenait l'isolement de ceux-ci; j'ai même constaté que pour le fil n° 33 ayant environ un dixième et demi de millimètre de diamètre, deux électro-aimants de 27 000 spires chacun fournissaient au galvanomètre différentiel la même résistance. Dans de pareilles conditions, le fil isolé et le fil non isolé devaient se comporter exactement de la même manière, tant pour la force électro-magnétique développée, que pour les effets d'induction, et c'est en effet ce que l'expérience a démontré, comme l'indiquent les chiffres suivants :

ÉLECTRO-AIMANT A FIL DÉCOUVERT. Attraction à 1 millimètre.				ÉLECTRO-AIMANT A FIL COUVERT. Attraction à 1 millimètre.			
Avec un circuit de	0	kilom.	360	Avec un circuit de	0	kilom.	355
»	100	»	101	»	100	»	105
»	200	»	49	»	200	»	49
»	300	»	29	»	300	»	29
»	370	»	22	»	370	»	22

» Par contre, avec du gros fil de 3 millimètres de diamètre parfaitement décapé et les spires fortement serrées les unes contre les autres, les effets magnétiques ont pu dans certains cas devenir nuls.

» Il résulte de ces effets que c'est de la résistance au contact des spires entre elles et des dérivations qui en sont la conséquence, que dépendent les effets électro-magnétiques si particuliers des électro-aimants à fil découvert. Or, nous allons démontrer que suivant que la pile est disposée pour favoriser ou non ces dérivations, et cette disposition doit dépendre du nombre des spires des électro-aimants, les effets peuvent se trouver augmentés ou diminués dans des proportions souvent extraordinaires.

» Pour ne pas compliquer la question, nous considérerons d'abord un électro-aimant composé de deux bobines munies seulement d'une rangée de spires; le même fer servira pour les bobines à fil découvert et à fil recouvert. Les premières auront 150 spires sur chaque bobine, la seconde 104. Le fil est d'ailleurs du même numéro.

» Avec un élément Bunsen de moyenne grandeur, l'électro-aimant à fil découvert, on a eu une force attractive :

A 1 millimètre, de.......	169	grammes.
A 2 millimètres, de......	30	»
A 3 millimètres, de......	14	»

» Avec une résistance de 10 kilomètres interposés dans le circuit on n'a pu obtenir aucun résultat.

» L'électro-aimant à fil recouvert, dans les mêmes conditions, n'a pu fournir, à 1 millimètre, qu'une attraction de 9 grammes! Il est vrai que l'attraction au contact était relativement assez grande.

» En employant une pile de Daniell de 28 éléments, les forces des deux électro-aimants se sont presque équilibrées. Ainsi, l'électro-aimant à fil découvert a fourni une force, au contact, de 287 grammes, et, à 1 millimètre de distance, de 2 grammes, alors que l'électro-aimant à fil couvert avait fourni une force de 250 grammes au contact, et de 2 grammes à 1 millimètre de distance. Il est vrai qu'avec 20 éléments le premier de ces électro-aimants avait repris sa supériorité et avait fourni une force de 375 grammes au contact, et de 3 grammes à 1 millimètre; l'autre électro-aimant, au contraire, s'était affaibli et ne fournissait plus que 165 grammes au contact, 2 grammes à 1 millimètre. Avec 10 éléments, la force du premier électro-aimant s'est encore maintenue à 370 grammes et 3 grammes, tandis que celle de l'autre s'est trouvée réduite à 125 grammes et 1 gramme.

» En réunissant en quantité 7 des éléments de la pile de Daniell dont nous avons parlé, et les appliquant successivement aux électro-aimants précédents, j'ai obtenus les résultats suivants:

» Avec l'électro-aimant à fil découvert, la force attractive à 1 millimètre a été 17 grammes, et la force portante (à travers une épaisseur de papier) 500 grammes. Dans les mêmes conditions, l'électro-aimant à fil recouvert n'a fourni qu'une force attractive de 1 $\frac{1}{2}$ gramme, et une force portante de 45 grammes. 14 éléments réunis en quantité ont donné comme force attractive, à 1 millimètre, 23 grammes pour l'électro-aimant à fil découvert, 1 gramme pour l'électro-aimant à fil recouvert, avec une force portante pour celui-ci de 39 grammes. 21 éléments réunis en quantité ont donné pour l'électro-aimant à fil découvert 29 grammes de force attractive à 1 millimètre, sans augmenter en quoi que ce soit la force de l'autre électro-aimant.

» Enfin, en disposant la pile en séries composées chacune de 7 éléments réunis en quantité, les forces des deux électro-aimants sont restées à peu près les mêmes qu'avec une seule série de 7 éléments. Ainsi, pour deux séries, la force de l'électro-aimant à fil découvert a été 16 grammes, et celle de l'autre électro-aimant 1 $\frac{1}{2}$ gramme (avec une force portante de 44 grammes pour ce dernier).

» Avec trois séries nous trouvons pour le premier de ces électro-aimants

encore 16 grammes, et pour le second 2 grammes et 45 grammes de force portante.

» On voit donc que quand la pile est disposée de manière à fournir facilement des dérivations, et c'est le cas de la pile de Bunsen et de la pile de Daniell disposée en quantité, l'électro-aimant à fil découvert devient d'une force relativement énorme. Au contraire, quand la pile est disposée de manière à ne pouvoir dériver facilement le courant, les avantages de cet électro-aimant deviennent moindres, et d'autant moindres que sa résistance est elle-même plus grande.

» Dans ma précédente Note, j'ai dit que l'extra-courant était considérablement diminué dans les électro-aimants à fil découvert; cette assertion ne peut être généralisée et ne s'applique qu'aux électro-aimants à gros fil animés par des éléments de Bunsen. Dans ce cas, l'étincelle se trouve extrêmement réduite, et même tellement réduite, qu'on la distingue difficilement de celle de la pile. Avec les électro-aimants à fil fin non isolé, l'induction est à peu près la même qu'avec les électro-aimants ordinaires.

» Il résulte de toutes ces expériences que ce sont des courants de quantité qui conviennent particulièrement aux électro-aimants à fil découvert, et que les effets les plus marqués que ceux-ci puissent produire se manifestent quand l'isolement des bobines n'est pas par trop grand, et que les piles ont leur surface en rapport avec le nombre des spires. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Des altérations spontanées que la poudre-coton est susceptible d'éprouver.* Note de **M. Ch. Blondeau**, présentée par M. Pelouze. (Extrait.)

« Nous avons opéré, dans trois conditions différentes, sur des poudres qui avaient toutes été préparées par le même procédé, desséchées de la même manière, et qui présentaient la même composition. Elles furent renfermées dans des flacons de verre à large ouverture, fermée par un bouchon de liége. Un papier de tournesol était fixé au bouchon, afin de faire connaître l'instant précis où la décomposition commencerait à se produire.

» Quelques-uns des flacons ainsi préparés furent mis à l'abri de la lumière en les enfermant dans une armoire de bois, les autres furent placés sur les étagères du laboratoire et demeurèrent ainsi exposés à l'action d'une lumière diffuse; d'autres enfin furent soumis à l'action directe des rayons lumineux.

» Le coton-poudre renfermé dans les armoires, et soustrait ainsi à l'ac-

tion de la lumière, ne commença à donner des marques d'altération qu'au bout de deux mois. Ce fut seulement alors que nous remarquâmes que le papier de tournesol avait rougi. Au bout de trois mois, la décomposition était beaucoup plus manifeste; le bouchon présentait des traces évidentes de corrosion, et une odeur nitreuse se faisait sentir dans l'intérieur des flacons. Jusqu'alors le coton-poudre avait conservé sa forme filamenteuse, l'altération ne paraissait pas profonde; mais, à partir du quatrième mois, la poudre-coton commença à se contracter très-fortement, elle s'abaissait de plus en plus dans l'intérieur du flacon, et, un peu plus tard, elle prenait la forme d'un champignon recouvert, sur toutes ses parties, d'une substance gommeuse. Le dégagement des vapeurs nitreuses avait continué à se produire, car le bouchon était devenu complétement jaune et corrodé, au point de se réduire en fragments qui se détachaient peu à peu. Après avoir renouvelé le bouchon, nous remarquâmes que, à partir du sixième mois, le dégagement des vapeurs acides était moins abondant, et, à cette époque, les gaz qui se dégageaient restaient emprisonnés dans la masse, qui se boursouflait de plus en plus et prenait un aspect caverneux. Cette dernière ressembla bientôt à une éponge formée d'une matière peu consistante, qui se brisait sous les doigts. Au bout d'une année, la poudre modifiée avait conservé la même forme et paraissait être arrivée au terme de sa décomposition.

» La poudre qui avait servi à nos expériences avait été préparée en employant le mélange composé de 1 volume d'acide azotique et de 2 volumes d'acide sulfurique. Le coton cardé avait été soumis à un lavage préalable à l'alcool et à l'éther, pour le débarrasser de toute matière grasse, puis lavé à grande eau, et enfin desséché au soleil.

» Le premier effet de la décomposition de cette poudre s'est manifesté par un dégagement d'acide azotique, et le pyroxyle, en perdant une partie de son acide, s'est transformé en *coton azotique*, ainsi que nous l'a appris l'observation suivante. Le coton-poudre qui a séjourné pendant quatre mois dans l'intérieur d'un flacon présente le même aspect filamenteux qu'il possédait à l'origine de l'expérience, seulement il est devenu fortement acide. Après l'avoir dépouillé de son acidité par un lavage à l'eau distillée, on ne trouve dans ce liquide aucune trace d'acide organique. Le coton résidu, après avoir été desséché, ne détone plus; il fuse comme le *coton azotique*, et ainsi que lui il se dissout dans l'acide acétique et dans un mélange d'alcool et d'éther.

» D'après notre analyse, on paraît en droit de conclure que la première modification spontanée qu'éprouve le coton-poudre, c'est son changement en *coton azotique*, en laissant dégager une certaine quantité d'acide azotique.

» L'altération du pyroxyle ne s'arrête pas à ce terme, et, lorsque la poudre-coton a séjourné pendant six mois à l'abri de la lumière, elle forme une masse gommeuse, cohérente, qui traitée par l'eau ne se dissout qu'en partie dans ce liquide. La masse non dissoute est formée de xyloïdine. Dans le liquide évaporé, on trouve une certaine quantité d'un acide sirupeux, que l'on parvient difficilement à dessécher, et que nous avons reconnu être de l'*acide oxalhydrique*.

» D'après cela, nous voyons que la seconde modification qu'éprouve le coton-poudre consiste dans la transformation du coton azotique en xyloïdine, laquelle est produite, ainsi que nous l'avons établi précédemment, par une simple hydratation du coton azotique, suivie immédiatement de la transformation de cette dernière en acide oxalhydrique.

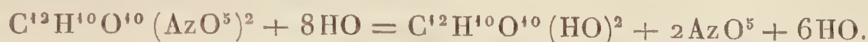
» La transformation de la xyloïdine en acide oxalhydrique se produit avec dégagement de deutoxyde d'azote, et c'est ce gaz qui, demeurant emprisonné dans la masse, lui communique une apparence caverneuse.

» Arrivée à ce terme, la masse subit encore quelques modifications; car, examinée un peu plus tard, on trouve dans son intérieur du glucose et de l'acide oxalique.

» L'existence du glucose dans les produits de la décomposition de la poudre-coton ne saurait être révoquée en doute; car nous sommes parvenu à séparer le glucose de l'acide oxalhydrique au moyen de l'alcool absolu, qui dissout l'acide sans attaquer la matière sucrée. Cette dernière réduit facilement la liqueur de Fromherz; mise en contact avec de la levûre de bière, elle donne naissance aux phénomènes de fermentation alcoolique et possède, en outre, une saveur sucrée qui ne laisse aucun doute sur sa nature. Sur 30 grammes de coton-poudre qui avaient été renfermés à l'origine dans un flacon, nous pûmes en retirer $3^{gr},5$ de sucre parfaitement cristallisé.

» D'après l'ensemble de ces recherches, on voit que la poudre-coton se décompose spontanément, en laissant dégager de l'acide azotique pour se transformer en coton azotique, qui lui-même, en s'hydratant, passe à l'état de xyloïdine. Cette dernière se change bientôt en acide oxalhydrique et glucose, l'acide oxalhydrique tendant lui-même à devenir de l'acide oxalique. Cette succession de changements est la même que celle que nous avons observée en étudiant l'action de l'acide azotique sur la cellulose. Il n'y a

qu'une différence, qui consiste dans la présence du glucose, que nous n'avions pas encore observée, et qui provient sans doute du remplacement des 2 équivalents d'acide azotique de la xyloïdine par 2 équivalents d'eau, ainsi que l'exprime l'équation suivante :



$$C^{12}H^{10}O^{10}(AzO^5)^2 + 8HO = C^{12}H^{10}O^{10}(HO)^2 + 2AzO^5 + 6HO.$$

» Nous avons pu constater, dans les flacons qui avaient été soumis à l'action d'une lumière diffuse, la série de transformations que nous avons précédemment mentionnées; mais elles se produisent avec beaucoup plus de rapidité, car, au bout de quelques jours, on commence à observer le dégagement de vapeurs acides qui colorent en rouge le papier de tournesol. Le dégagement de vapeurs va en augmentant; bientôt la masse se contracte et prend un aspect gommeux, un boursouflement se manifeste dans l'intérieur du produit, et au bout de quatre à cinq mois la transformation paraît être complète.

» Sous l'influence d'une vive lumière, les modifications qu'éprouve le coton-poudre changent complétement de nature. La masse prend une teinte jaune foncé et devient complétement soluble dans l'eau. Lorsque cette dissolution est traitée à chaud par la potasse, elle dégage de l'ammoniaque. Sous l'influence de la lumière, le éléments de l'acide azotique contenus dans le pyroxyle se transforment en ammoniaque, qui se combine à la portion de poudre-coton non décomposée et forme un produit de nature toute spéciale, sur lequel nous nous proposons de revenir lorsque nous traiterons de l'action de la chaleur sur la poudre-coton, car nous le verrons encore se former sous l'influence d'une température de 100 degrés. »

ANATOMIE. — *Étude microscopique photo-autographiée d'après des coupes transversales et longitudinales des ganglions sympathiques cervicaux de l'homme à l'état normal.* Extrait d'une Note de **M. Duchenne**, de Boulogne, présenté par M. Bernard.

« Résumant les faits principaux mis en lumière par des coupes longitudinales et transversales que j'ai faites sur des ganglions cervicaux de l'homme, comme on en voit des spécimens dans les figures contenues dans mes planches, je me borne pour le moment à faire remarquer :

» 1° Que très-peu de cellules sont apolaires;

» 2° Qu'elles communiquent en général latéralement, deux à deux, par un prolongement;

» 3° Que vues longitudinalement, elles sont multipolaires, la plupart bipolaires ;

» 4° Que, dans la coupe longitudinale, on voit les cellules des différents groupes communiquer en général entre elles par les prolongements qui émanent de leurs extrémités, de manière à former des petits centres composés de cellules solidaires les unes des autres ;

» 5° Que les prolongements des cellules sont enfermés dans une gaîne ;

» 6° Que les coupes transversales montrent des masses de tubes nerveux rassemblés en fascicules nombreux, siégeant principalement au niveau du bord externe du ganglion, où ils forment une bande occupant quelquefois plus du tiers de la circonférence des ganglions ;

» 7° Qu'entre les cellules on voit aussi un très-grand nombre de tubes nerveux offrant des caractères anatomiques semblables à ceux des tubes nerveux dont il vient d'être question ;

» 8° Que tous ces tubes nerveux ont de $0^{mm},001$ à $0^{mm},036$ de diamètre, et que, dans les plus petits comme dans les plus grands, on distingue parfaitement le cylindre axis séparé du contour par la myéline ;

» 9° Que le ganglion cervical supérieur et les ganglions cervicaux inférieur et moyen paraissent offrir dans leur structure les caractères différentiels suivants :

» A. Les cellules des ganglions inférieur et moyen ne présentent en général, dans leur contenu, qu'un noyau à peu près central avec nucléole. Quelques-unes ont en outre un à deux noyaux plus petits. Toutes sont pigmentaires à des degrés divers, dans un ou plusieurs points rapprochés de la circonférence du contenu, et quelquefois envahissent la cellule entière. Quand elles en offrent, on en voit seulement un ou deux ; leurs prolongements ont les caractères du cylindre axis et ne sont pas interrompus par des noyaux. Le tissu au milieu duquel les cellules sont disséminées est également simple. Ainsi, dans les coupes transversales, les fibres nerveuses se montrent avec leur cylindre axis et leur myéline ; dans les coupes longitudinales, on reconnaît encore les caractères ordinaires des fibres nerveuses.

» B. La structure du ganglion cervical supérieur est beaucoup plus complexe, surtout à cause de la quantité considérable des noyaux arrondis ou allongés qui envahissent les éléments nerveux. Le contenu des cellules possède, comme celui des ganglions inférieur et moyen, un noyau avec nucléole, mais ce noyau est entouré en général par un grand nombre de petits noyaux qui envahissent même les gaînes des cellules qui remplacent la

pigmentation ou la masquent ordinairement. Les prolongements de ces cellules ont l'aspect de chaînes formées par des petits noyaux. Enfin, le fond au milieu duquel les cellules sont disséminées est constitué par une quantité considérable de lignes qui ont à peu près la même apparence que les prolongements de cellules, en raison de la présence d'une foule de noyaux ovalaires pour la plupart, lignes qui semblent aussi former de petites chaînes. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Nouveaux faits pour servir à l'histoire de l'huile d'olive.* Note de **M. A. Lailler**, présentée par M. Balard.

« *Action de l'acide chromique sur les huiles grasses.* — .... L'acide chromique en solution concentrée, agité avec les huiles grasses, donne lieu à un dégagement de chaleur intense. Le mélange se charbonne, devient noir, et acquiert une consistance pâteuse; il est insoluble dans l'eau. Si on étend d'eau la solution d'acide chromique, on obtient des résultats bien différents; il doit en être ainsi, l'acide ayant perdu par la dilution une partie de son énergie. Les expériences nombreuses résumées dans les tableaux joints à cette Note, et exécutées sur des huiles d'olive provenant de différentes localités et récoltées dans des conditions diverses de maturité, de fabrication, etc., permettent d'affirmer que 8 grammes d'huile d'olive, dite de belle qualité, ayant été mêlés dans un tube avec 2 grammes d'acide chromique à $\frac{1}{8}$, l'huile est falsifiée si le réactif, vingt-quatre heures après la séparation, est opaque à la lumière du jour, soit que l'opérateur place le tube entre son œil et la lumière directe, soit qu'il se place entre la lumière directe et le tube.

» *Action, sur les huiles grasses, d'un mélange de 2 parties d'acide chromique à $\frac{1}{8}$ et de 1 partie d'acide azotique à 40 degrés.* — Les expériences nombreuses résumées dans un autre tableau permettent d'affirmer : 1° que 3 grammes de ce mélange agités dans un tube à essai avec 8 grammes d'huile d'olive non rance, quelles que soient la provenance et la qualité, ne produisent pas de dégagement de calorique, mais déterminent, au bout de quarante-huit heures au plus, un commencement de concrétion; 2° que cette concrétion devient en quelques jours complète, qu'elle est suivie de l'absorption entière du réactif par l'huile d'olive, et de la coloration en bleu de cette dernière; 3° que les autres huiles grasses échappent pour la plupart à ces phénomènes; 4° que toute huile d'olive qui ne les présente pas complétement doit être considérée comme étant de l'huile d'olive falsifiée. »

M. A. **Commaille** adresse d'Alger l'analyse d'une scorie antique qu'il a trouvée à Rome dans les ruines d'une fabrique.

(Renvoi à l'examen de M. Delafosse.)

M. **Dupuis** adresse une Note sur un moyen qu'il a imaginé pour rendre plus facile l'ascension des escaliers.

(Renvoi à l'examen de M. Séguier.)

M. **Stamm**, en adressant de Berlin la première partie d'un ouvrage qu'il a publié sur l'*extinction des maladies épidémiques*, et où il a spécialement traité de la *fièvre jaune*, annonce qu'il présente cet ouvrage comme pièce de concours pour un prix qu'il suppose proposé par l'Académie des Sciences sur cette maladie.

L'Académie n'a point mis au concours la question de la fièvre jaune; mais M. Stamm, quoique ayant donné à cette maladie qu'il a eu occasion d'étudier dans plusieurs localités diverses une attention plus spéciale, traite aussi des épidémies en général; son livre, par conséquent, rentre dans la classe de ceux qui peuvent être soumis à l'examen de la Commission du legs Bréant.

A 4 heures un quart, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures trois quarts. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 16 janvier 1865 les ouvrages dont voici les titres :

Théorie mécanique de la chaleur. 1re partie : exposition analytique et expérimentale; *par* G.-A. Hirn. 2e édition. Paris, 1865. (Présenté, au nom de l'auteur, par M. Combes.)

De l'endoscope et de ses applications au diagnostic et au traitement des affections de l'urètre et de la vessie. Leçons faites à l'hôpital Necker *par* A.-J. Desormeaux. Paris, 1865; in-8°.

Recherches sur la disposition des fibres musculaires de l'utérus développé par la grossesse; par Th. HÉLIE. Paris, 1864; in-8° avec atlas in-folio de 10 planches dessinées par M. Chenantais. (Présenté, au nom de l'auteur, par M. Velpeau.)

Les petites chroniques de la Science; par S. Henry BERTHOUD; 4ᵉ année. Paris, 1865; in-12. (Présenté, au nom de l'auteur, par M. Flourens.)

Statistique des mines de l'Espagne; par M. Grégoire DE BALLIANO. (Extrait du *Journal des Travaux publics.*) Paris, 1865; in-4°.

Matériaux pour l'histoire positive et philosophique de l'homme ; par Gabriel DE MORTILLET ; 1ʳᵉ année, décembre 1864. Paris; in-8°.

Annuaire du Cosmos, 7ᵉ année. Paris, 1865 ; in-12. (Présenté par M. Faye.)

Agriculture progressive; vacances de 1864; *connaissances usuelles; expériences; observations ; conseils; choix de notions pratiques et de faits; par* P. VIDAL. Foix, 1864; in-12.

Nosophthorie... *Théorie de l'extinction des maladies épidémiques ; par* A.-T. STAMM, 1ʳᵉ partie. Leipsig, 1862; in-8°. (Destiné au Concours pour le prix du legs Bréant.)

I ditteri... *Les diptères distribués selon une nouvelle méthode naturelle; par* P. LIOY. Venise, 1864; in-8°.

Memoria... *Mémoire sur la préparation, l'emploi et l'efficacité d'un sirop astringent préparé par* M. G. DE BENEDETTI. Voghera, 1861 ; in-8°.

Sulla libertà... *Considérations sur la liberté de l'exercice de la pharmacie; par* M. G. DE BENEDETTI. Voghera, 1864; in-12.

Annaes... *Annales de l'Observatoire de l'infant* don Luiz, vol. II (1863-1864), nᵒˢ 1, 2 et 3. Lisbonne, 1864; 3 livraisons in-folio.

Relatorio... *Compte rendu du service de l'Observatoire de l'infant* don Luiz *pendant l'année météorologique* de 1863 à 1864. Lisbonne, 1864; in-8°.